



Selçuk Alsan

Bilim ve Teknoloji Haberleri

Derin Uzay 1

NASA'nın Yeni Bin Yıl Programı'nın ilk uzay aracı Deep Space 1 (Derin Uzay 1), 24 Ekim'de Cape Canaveral Uzay Üssü'nden fırlatıldı. Bu uzay aracı da tıpkı Mars Pathfinder gibi hem küçük hem de düşük maliyetli. 2,1 m x 1,7 m x 2,5 m boyutlarında ve yalnızca 500 kg ağırlığındaki Deep Space 1'in maliyeti 152 milyon dolar.

Küçük ve ucuz olmasına karşın 21. yüzyıl uzay araştırmalarında kullanılacak 12 yeni teknolojiyi barındırıyor Deep Space 1. Bunlar arasında belki de en önemlisi, aracın uzayda ilerlemesini sağlayacak iyon motorları. Bilimkurgu romanlarındaki uzay gemilerinin itki sistemi olarak bilinen bu motorların ilki, NASA'da 1960'ta üretilmiş. Yaklaşık 40 yıldır da iyon motorları teknolojisi üzerinde çalışılıyor. Yörüngedeki bazı uydularda bugün, küçük iyon motorları kullanılıyor. Ancak bunlar bir uzay aracında, temel itki sistemi olarak ilk kez yer alıyor.

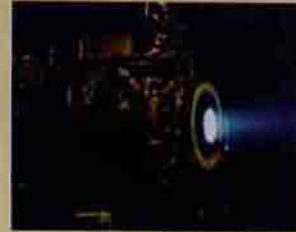
Deep Space 1'in iyon motorlarında "yakıt" olarak ksenon gazı kullanılıyor. Elektron bombardımanına tutulan ksenon gazında iyonlar oluşuyor. Sonra iyonlar, yüksek gerilimli bir elektrik alanı tarafından hızlandırılıyor ve saniyede 30 km (saatte 100.000 km) hızla uzaya püskürtülüyor; uzay aracı da ters yönde itilerek ilerliyor.

Klasik roketlerdeki kimyasal yakıt çok kısa bir sürede tükenir ve bu kısa sürede de roket çok yüksek hızlara ulaşır. İyon motorlarındaysa yakıtın kullanımı günler, hatta haftalar boyu sürer. Ne ki, iyon motorları çok güçlü motorlar değil. Uzay aracının hızını yavaş yavaş artırır -günde 20-30 km/saatlik bir artış. Öte yandan bu motorlar, kimyasal tepkimelerle çalışan klasik roket motorlarına göre 10 kat daha verimlidir. Başka bir deyişle, iyon motoru kullanan bir uzay aracı klasik roketlere göre onda dokuz daha az yakıt kullanır.

Bu durumda, zaten küçük olan uzay aracını (yakıtı da çok az oldu-



Deep Space 1, NASA'nın Yeni Bin Yıl Programı kapsamında gönderilen ilk uzay aracı. İçerdiği iyon motorlarının yanı sıra 11 yeni teknolojiyi daha barındırıyor. Amacı asteroid ve kuyruklu yıldızları incelemek.



ğundan) fırlatmak için çok daha küçük bir roket yeterli oluyor. Böylece projenin maliyeti de çok düşüyor. Deep Space 1'in ilk hedefi, Dünya'ya yakın bir yörüngede dolanan asteroid 1992 KD'ydi (sonradan bu asteroide Challenger uzay mekiği kazasında ölen öğretmen Christa McAuliffe'nin adı verildi). Uzay aracı asteroide 10 km kadar yaklaşacaktı. Asteroid görüntülenecek ve incelenecekti.

Bu görevi tamamladıktan sonra, Nisan 2000'de Mars'ın yakınından geçecek olan Deep Space 1, Mars'ın çekim gücünden kazanacağı hızla West-Kohoutek-Ikemura kuyruklu yıldızına yönelecekti.

Ne var ki programı aksatan birtakım gelişmeler oldu. 10 Kasım günü, Deep Space 1 Dünya'dan 2 milyon kilometre kadar uzaktayken, iyon motorları ilk kez çalıştırıldı. Ne yazık ki motorlar ancak 4,5 dakika çalıştı ve sonra sustu. Projede görevli bilim adamları bugünlerde yoğun bir biçimde bu durumun nedenini araştırıyorlar. Ara sıra motorları yeniden çalıştırmak için komutlar gönderiliyor; ama henüz (bu yazı yazıldığı sırada) çalıştırmayı başaramadılar. 8000 saatlik deneme aşamasından geçen iyon motorlarının neden sustuğu da hâlâ anlaşılabilmiş değil.

Çağlar Sunay

<http://www.cnn.com>
<http://www.msnbc.com>

Yeni Dünyalar İçin Kılı Kırk Yarmak

NASA, uzayda dünya benzeri gezegenler bulmak için gözünü kararttı ve kesenin ağzını da açmaya hazırlanıyor. Origins (Kaynaklar) Programı, pahalı bir dizi gözlem aracını uzaya yerleştirmeyi amaçlıyor. Ama o kadar sabırlı olmayan bilim adamları kendi araştırmalarını başlattılar bile. Bu alanda şimdilik iki ekip yarışıyor. İspanya'nın Kanarya Adaları Astrofizik Enstitüsü'nden Hans J. Deeg ve (Uzayda Akıllı Canlılar Araştırması yürüten) SETI Enstitüsü'nden Lawrence R. Doyle başkanlığındaki birinci ekip, dünyamıza benzer gezegenleri kendilerini kenar düzleminde gördüğümüz ikili yıldız sistemlerinin etrafında arıyor. Deeg ve Doyle'un varsayımları şu: Eğer ortak bir çekim merkezi etrafında dönen bu yıldızların çevresinde bir gezegen sistemi varsa, bu gezegenler de aynı düzlem üzerinde dönmelidir. Durum gerçekten böyleyse, o zaman gezegenler yıldızların önünden geçerken, bizim de gözleyebileceğimiz çok ufak çaplı tutulmalara yol açacaklardır.

Ekibin teleskoplarını çevirdiği ilk sistem, neredeyse eşit büyüklükte ve birbirleri çevresinde 1,27 günde bir dönen iki soluk (13. Kadir) kırmızı cüceden oluşan CM Draconis oldu. Bu yıldızlar güneşimizin yaklaşık dörtte bir boyutlarında oldukları için "gezegen tutulmaları" gözlenme ışıklarında 0,07 (yüzde yedi) gibi ufak ama gözlenebilir bir azalmaya neden olmalıydı. Araştırmacılar, beş yıllık sabırlı fotometri çalışmaları sonunda, detaylarını Astronomy and Astrophysics dergisinin önümüzdeki sayısında açıklayacakları en az altı "süphemli ışık azalması" saptadıklarını bildirdiler. Gerçi bunların gözlem hataları ya da yıldız lekeleri (Güneş lekeleri gibi) sonucunda ortaya çıkıp çıkmadıkları kesin



Arizona'daki Anderson Mesa'daki bu gözlemevinde gökbilimciler küçük resimde görülen optik aygıt aracılığıyla gökyüzünde Dünya benzeri gezegenler arıyorlar.

değil. Ayrıca bir gezegenin yol açacağı tutulmanın düzenli olarak tekrarlanması gerekir. "Ama gene de biz hedefimize ulaştık. En azından dünyaya benzeri gezegenlerin yeryüzünden de gözlenebileceğini kanıtladık" diyor Doyle. Bu bilim adamı şimdi dikkatini ve Şili'deki Cerro Tololo Gözlemevi'nin teleskoplarını 100 çift yıldızdan oluşan yeni bir gruba çevirmeye hazırlanıyor.

ABD Donanma Gözlemevi gökbilimcilerinden Arsen R. Hacıyan ve Tyler E. Nordgren ise, Güneş Sistemi dışındaki gezegenleri saptamak için ışığın dalga özelliğinden yararlanmaya çalışıyorlar. Bu grubun araştırmalarında temel aldıkları nokta şu: Bir ikili sistemdeki yıldızlar ortak çekim merkezinin etrafında dönerken gözlemlediğimiz ışıkları sırasıyla kırmızıya (bizden uzaklaşırken) ve maviye (bize doğru gelirken) kayar. Bu Doppler etkisi çok küçüktür. Örneğin uzaktan bir gözlemeviye göre Jupiter'in Güneş'in tayf çizgilerinde yol açtığı kaymalar yüz milyonda dört ölçeğinde olurdu. Gerçi başka çalışma grupları şimdiye kadar ölçümleri bu hassaslığa kadar getirebildiler ve şimdiye kadar dev gezegenlere sahip 11 yıldız buldular. Ama dünya benzeri

gezegenler bulabilmek için ölçümlerin milyarda bir düzeyinde tayf kaymalarını saptayacak kadar hassaslaştırılması gerekiyor. İşte bunu başarmak için Hacıyan ve Nordgren, yüz yıl önce yapılmış bir aygıtın modern bir çeşidi olan "çok kanallı Fourier Çevrim Spektrometresi" (mTFS) kullanıyorlar. Bu aygıt, yıldızdan gelen ışığı ikiye bölüp bir dilimini aynalı bir kanaldan geçiriyor ve sonra ayrılan ışık demetlerini yeniden birleştirerek, ortaya çıkan girişim (interference) çizgilerinin incelenmesine olanak veriyor. Yıldızın tayfı, aynaları oynatarak değişen girişim modellerinin karşılaştırılması yoluyla saptanıyor. Bu yıl içinde iki bilim adamı donanmaya ait bir deneysel interferometre kullanarak oluşturdukları bir mTFS ile parlak yıldızlar Betelgeuse ve Procyon'un tayflarını incelemişler. Gerçi kullandıkları aygıtın dünya benzeri gezegenler bulmak için yetersizliği ortaya çıkmış ama Hacıyan "yalnızca birkaç yüz bin dolara mal olacak geliştirmelerle, bir mTFS ve 3 metrelik bir teleskopla hedefimize ulaşabileceğimize inanıyorum" diyor.

Raif Gürdilek

Sky and Telescope, Kasım 1998

Dünyamız Titreyip Duruyor



Araştırmalar, depremler olmasa da gezegenimizin sürekli titrediğini gös-

terdi. Tokyo Teknoloji Enstitüsü ve Kaliforniya Üniversitesi fizikçileri 10 yıllık deprem verilerini inceledikten sonra bu sonuca vardılar. Dünyamız ortalama her 5 dakikada bir titriyor. Son derece hafif bir titreme: Bir saç

kılının binde biri kadar. Nedeni? Büyük olasılıkla rüzgâr. Fizikçilere göre, saatte 8 km hızında bir rüzgâr bu titremlere yol açabilecek bir basınç yaratabilir.

Science et Vie, Kasım 1998

Prolaktin'in Göğüs Kanserindeki Rolü

Normal koşullarda prolaktin hormonu, kadınlarda ergenlik, hamilelik ve emzirme gibi çeşitli dönemlerde, göğüs dokusunun büyümesini ve farklılaşmasını sağlar. Fakat araştırmacılara göre, bu hormonun bir etkisi de, göğüs kanserinin büyümesine yol açmasıdır. Ayrıca yapılan son çalışmalara göre bu etki, sanıldığı kadar az da değil. Kanserli göğüs dokularının incelendiği daha önceki araştırmalarda, bunların sadece %20 ile %60'ının prolaktin hormonu reseptörünü ürettiği ve böylece prolaktinin uyarıcı etkisine hedef olduğu tahmin edilmekteydi. Pennsylvania Üniversitesi'nde yapılan ve gelişmiş tekniklerin kullanıldığı yeni araştırmaların sonucundaysa, bu oranın %95'ten daha çok olduğu görüldü. Aynı araştırmada, eskiden bildirildiğinin tersine prolaktin hormonunun sadece hipofiz bezi tarafın-

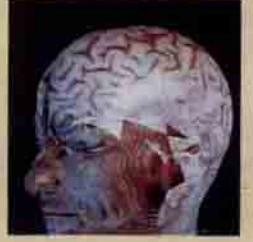
dan değil, normal ve kanserli göğüs dokusu tarafından da üretildiği bulundu. Araştırmacılar buldukları bu iki sonuca dayanarak, çoğu durumda prolaktin hormonunun kanserin büyümesinde uyarıcı rol oynadığını ileri sürüyorlar.

Reseptörün yaygın olarak üretilmesi her ne kadar iyi bir haber olmasa da, bu buluş, önemli yeni ilaçların geliştirilmesinde kullanılabilir. Bilim adamlarına göre, prolaktin hormonu reseptörlerini bloke etmenin bir yolu bulunursa, bu tümörler küçültülebilir ve hatta yok edilebilir. Yeni bulunan herceptin adlı ilaç gibi, sadece belli bir grup hasta yerine prolaktin ve bunun reseptörünü hedefleyen bir terapi, göğüs kanseri olan hastaların büyük çoğunluğu için yararlı olabilir.

Armagan Koçer Sağıroğlu

www.sciencedaily.com

Beyni Üç Boyutlu Görmek

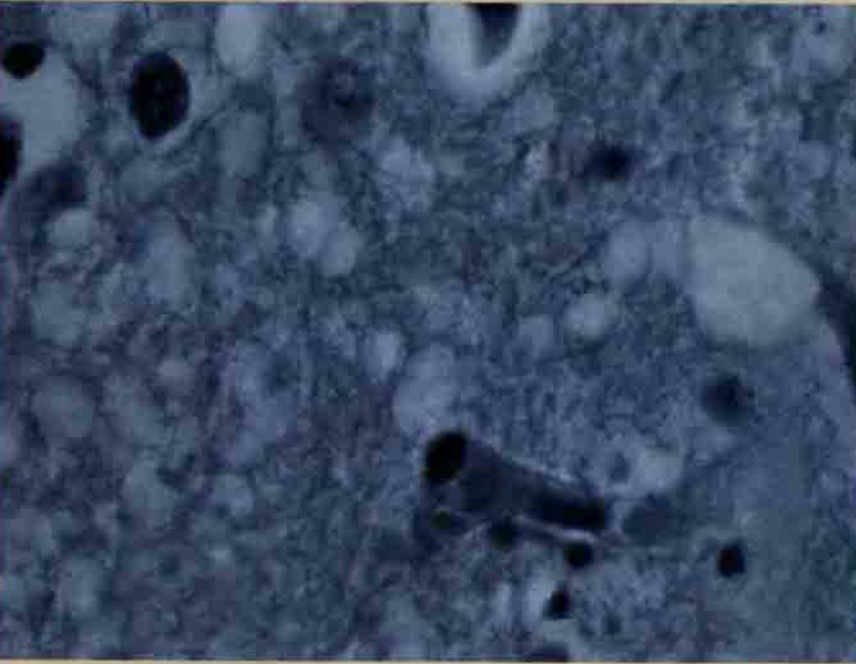


Bir ekran üzerinde beyni üç boyutlu olarak her açıdan görebilmek... Beyin cerrahlarının bu düşü gerçekleştirdi. Bunun için beynin manyetik rezonans ve bilgisayarlı tomografi görüntüleri, birlikte bir bilgisayara yüklendi.

Bu yöntemle beynin en gizli köşeleri bile rahatlıkla görülebilmekte, en saklı beyin tümörleri bile hemen teşhis edilebilmekte ve beyin cerrahları operasyon sırasında izleyecekleri stratejiyi çok iyi belirleyebilmekteler. Cihaz, Almanya'da Siemens firması tarafından üretiliyor.

Science et Vie, Ekim 1998

Büyüme Hormonu Tedavisi Öldürebiliyor



1988 yılına gelene değin, hipofiz bezine bağlı cüceliklerin tedavisinde, insan kadavralarından çıkartılmış hipofiz bezinden elde edilen büyüme hormonu kullanılıyordu. Hormona isrek o kadar fazlaydı ki Paris hastanelerinin nöroloji servislerinde ölen hastaların hipofizleri çıkartılıyor ya da SSCB'den insan hipofiz bezleri

satın alınıyordu. Bu stoklar 1988'e değin kullanıldı. Oysa daha 1985'te ABD'de insan büyüme hormonuyla tedavi edilen hastalarda Creutzfeld Jacob hastalığı (CJH) görülmeye başlanmıştı. Bu hastalığı yapan "deli dana" hastalığını ve diğer süngersi beyin hastalıklarını yapan prion denilen mikropardı. Prionlarda DNA ya da

RNA yoktur. Prionlar protein molekülleridir. İnsan beynindeki normal prion proteinleri, vücuda dışarıdan hastalık yapıcı prion molekülleri girince, mikroplaşırlar. Prion hastalıklarının genellikle 1-2 yıl içinde öldürücüdür. Tedavisi de yoktur. Fransa'da büyüme hormonu tedavisine bağlı ilk CJH olguları 1989'da görülmeye başlandı. 1989 ile 1998 arasında büyüme hormonu enjeksiyonlarıyla tedavi görmüş 50 çocuk CJH'a yakalandı ve çoğu bu hastalıktan öldü. On yıl sonra bu trajedinin sorumlularını bulmak artık çok zor. 1998'de bu hormonun yapıldığı Pasteur Enstitüsü şubeleri yıkıldı ve ilaçla ilgili arşivler bir yangında kayboldu. Bugün bu hormonu Hastaneler Merkez Eczanesi dağıtıyor. Bir polis soruşturması raporuna göre, soruşturmanın derinleştirilmesini önlemek üzere çok önemli bilimsel belgeler yok edildi. Ölen çocukların aileleri tazminat davaları açmaya hazırlanıyorlar. Resimde CJH'da prionların beyin sinir hücreleri içinde boşluklar oluşturması görülmüyor.

Science et Vie, Ekim 1998

Kalp Krizinde Portatif Defibrilatörler

Her yıl Fransa'da 50 000 kişi kalp krizi geçirir; bunlardan yalnız %2'si krizden sağ çıkabilir. Kalp krizinde başta gelen ölüm nedeni "ventriküler fibrilasyon" denilen ritm bozukluğudur. Kalbi besleyen koroner damarlardan biri çok daralır ya da pıhtıyla tam tıkanır, kalp karıncıklarının kasları, kasılma yerine yaprak gibi titremeye başlar. Ventrikül karıncık, fibrilasyon kas titremesidir. Bunun için bu duruma tıpta "ventriküler fibrilasyon" denir.

Ventriküler fibrilasyon halindeki bir kalp durmuş sayılamaz; çünkü karıncıklar atmamakla birlikte henüz titremektedir. Ancak hasta, ölmüş gibi gözükür. Dört dakika içinde acil canlandırma operasyonu (reanimasyon ya da resüsitasyon) uygulanmazsa hasta ölür; çünkü solunum durur ve karıncıklar da artık titremez olur. Her hastanede bu acil durum için bir ekip oluşturulmuştur. Heparlörler, diğer hastaları ürkütmemek için, şifreli olarak doktorlara bir hastada ventriküler fibrilasyon meydana geldiğini ve hastanın yerini bildirir. Ekip derhal hastanın yanına koşar; hasta sert bir zemine (yere) yatırılır; dıştan kalp masajı (göğüs kemiğini

dakikada 60-80 kere avuçlarla aşağı bastırmak) ve ağızdan ağıza (burnu kapatarak) yapay solunuma başlanır. Büyük bir disiplin içinde, hastanın damarına ve bazen kalbinin içine, belli ilaçlar belli bir sırayla verilir. Fakat tedavinin temeli defibrilatördür (fibrilasyonu yok edici cihaz). Hastanın göğsüne konulan iki elektrottan yüksek voltajlı (4000 volt civarı) ve düşük amperli bir elektrik akımı geçirilir. Bu dışarıdan verilen elektrik, kalbin kendi elektriğini etkiler, onu senkronize eder ve kalp yeniden atmaya başlar.

Hastanelerde kullanılan defibrilatörler tekerlekli, 50-60 cm boyunda cihazlardır. Bugün defibrilatörlerin minyatür formlarının kullanılmasına başlanmıştır. Fransa hükümeti, doktor olmayan kişilerin de (itfaiyeciler, cankurtaran ekipleri vb.) hasta üzerinde yarı-otomatik defibrilatör kullanmasına izin vermiştir. Biraz eğitimle herkes bu el kadar ağırlığı kullanmasını öğrenebilir. Ancak defibrilatör çok daha geniş bir alana dağıtılmalıdır (garajlar, hava alanları, stadyumlar, büyük ticari merkezler...). ABD'de bu yaygınlık sağlanmıştır. Kalp krizinden sonra hastada her an,



1-2 dakika sonra bile, ventriküler fibrilasyon başlayabilir. Bu nedenle ventriküler fibrilasyon varsa hastayı hastaneye nakle çalışmamalı, oracıkta defibrilatör kullanılmalıdır. Defibrilatör hastanın derisi altına küçük bir ameliyatla da konulabilir; oradan çıkan teller damarlar kanalıyla kalbin içine sokulur. Hastada ventriküler fibrilasyon olur olmaz, defibrilatör otomatik olarak devreye girer ve kalbi yeniden çalıştırabilir. Ancak deri altına yerleştirilen defibrilatör çok pahalıdır: 150 000 frank (7,5 milyar lira civarında).

Science et Vie, Ekim 1998

Video-Cerrahi



Bordeaux'da Tondü Kliniği'nde J.L. Dulucq ve P. Ruffié video-cerrahi yardımıyla ilk atardamar ameliyatını gerçekleştirdiler. Bacaklarında arterit (atardamar iltihabı) olan bir hastada, deri bir düğme ilığı kadar kesilerek ilk kez video yardımıyla atardamarın tıkalı bölgesi bir damar köprüsü (bypass) yardımıyla geçildi. Resimde ameliyat sırasında atardamar içinin video görüntüsü izleniyor. En alttaki cisim bisturidir.

Science et Vie, Ekim 1998

Frenginin Maskesi Düşürüldü

Amerikalı araştırmacılar frengiye yol açan *Trepanoma pallidum* bakterisinin gen yapısının haritasını çıkarttılar. Bu mikrop yalnız insan vücudunda yaşadığından, vücut dışında üretilmemiştir. Bu nedenle görevleri hakkında çok az şey biliniyordu. Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre, dünyada her yıl 12 milyon insan frengiye yakalanıyor. Daha da beteri, frengili hastalar AIDS hastalığını sağlıklı insanlardan çok daha sık kapıyorlar; bu da AIDS'in yayılmasını artırıyor. Frengi ayrıca, bağışıklığı azalmış hastalara çok daha sık bulaşan fırsatçı bir enfeksiyon. Tüberküloza neden olan *Koch* basili de böyle. Dolayısıyla, AIDS'lilerde tüberküloz sıklığı artış gösteriyor. Bu buluşun arkasından frengiye kafşı aşı bulunması beklenebilir.

Science et Vie, Ekim 1998

Çocuklar Hayatı Uzatıyor

Kuyruksuz büyük maymunlarda dişiler erkeklerden daha uzun yaşar. Neden olarak annelerle yavru arasındaki kaçınılmaz sıcak ilişkiler düşünülüyor. Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nden John Allman ve ekibiye, bu maymunlarda yaşam süresinin yavruya ana-babadan hangisinin özen gösterdiğine bağlı olduğunu buldular. Örneğin Siyamang türü maymunlarda, yavurları erkek büyütür ve erkekler dişilerden daha uzun yaşar. Çocukla erişkin arasındaki yakın ilişkinin, nörokimyasal ve hormonal değişimler yaparak erişkinlerin hayatını uzattığı anlaşıyor.



Science et Vie, Kasım 1998

Manyetik Alanlar ve Bellek Yitimi

İngiliz bilim adamları, elektrikli ev aletlerinin yarattığı ölçüde bir manyetik alanın, insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini ölçtüler.

Bristol Üniversitesi'nde araştırmacılar, laboratuvar deneylerine katılan gönüllülerde kısa süreli bellek yitimi olduğunu gözlemlediler. Yapılan açıklamada, bellek yitiminin önemli boyutlarda olduğu, ama kısa sürdüğü belirtiliyor. Araştırmaya göre, denekler ayrıca resimlerden çok, sayı ve sözcükleri anımsamakta zorlanıyorlar.

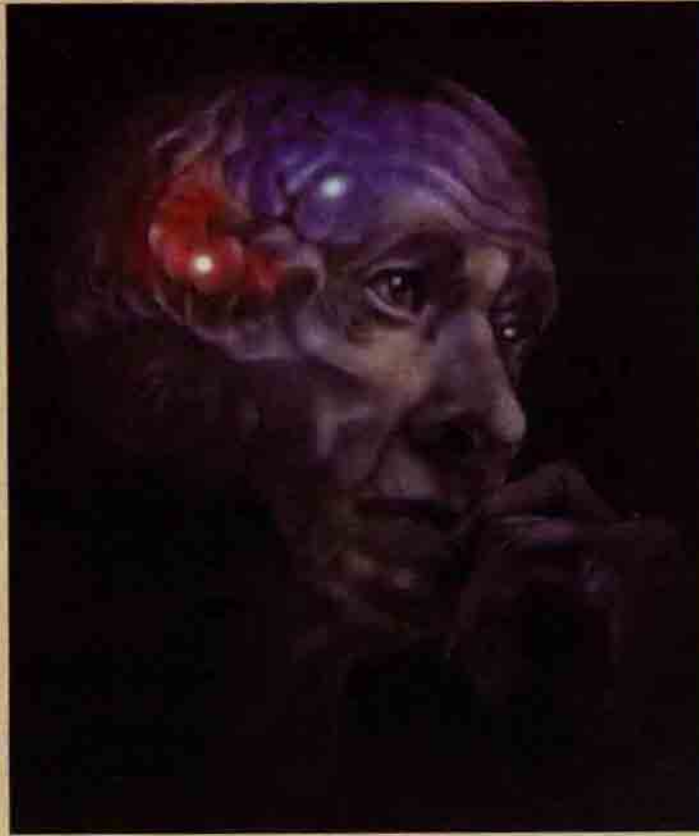
Çalışmada denekler, başlarının iki tarafına yerleştirilen bobinlerle uzun süre oturtulmuşlar. Ayrıca, ne zaman manyetik alan uygulandığı da kendilerine söylenmemiş. Laboratuvarı, sağlık örgütlerinin belirlediği güvenli manyetik alan limitlerinin yarısı kadar bir manyetik alan yaratılmış. Daha sonra da bellek testleri yapılmış.

Projenin yürütücüsü Dr. Alan Preece, deney sonuçlarına bakarak kaygılanılacak bir durum olmadığını, çünkü bellek yitiminin çok kısa sürdüğünü söylüyor; ama manyetik alanın uzun süreli etkileri-

ni de bilmediklerini ekliyor. Dr. Preece, ev aletlerinin yarattığı manyetik alanın, beyin kendi elektrik aktivitesini etkilediğine ve böylece, bellek yitimine yol açtığına inanıyor.

Armağan Koçer Sağıroğlu

British Scientific and Medical News
London Press Service (20.10.1998)



Yeni Alzheimer Testi Erken Tanı Olanağı Sağlıyor

İngiltere'de, Cambridge Üniversitesi'ne bağlı CeNeS adlı şirket, insanların Alzheimer hastalığına yakalanma riski olup olmadığını gösteren ve sadece bilgisayar ekranına dokunularak gerçekleştirilen bir bilgisayar testi geliştirdi.

CANTAB (Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery) olarak adlandırılan bu sistem, hastalığın belirtisi olan zihinsel gerilemeyi saptıyor. Bu gerilemeye erken tanı konulup hemen önlem alınırsa, bunama ve diğer hastalıkların başlaması engellenebiliyor ve beyin işlevleri korunabiliyor.

Alzheimer hastalığının oluşumunun iki yıl sürdüğü sanılıyor. Hastalık, görme ve bellek bozukluklarına yol açıyor.

Geliştirilen bu yeni test de bu iki bozukluğa dayanıyor; bazı kareler ve modeller ekran-da görünüp kayboluyor ve hastadan, tekrarlan-

dıkları zaman bunlara dokunması isteniyor.

Alzheimer hastalığının, beyin dokusunda proteinden plakların oluşmasından kaynaklandığı düşünülüyor. Doktorlar, henüz kesin bir tedavisi olmamakla birlikte, bazı ilaçlar kullanılarak, bellek yitiminin en azından bir süre durdurulabileceğine inanıyorlar.

İlaç şirketleri bu günlerde, ericept ve exelon gibi sinirleri koruyucu ilaçların üretimini üzerinde çalışıyorlar. Bu ilaçlar, sinir hücreleri arasındaki iletişimi sağlayan ve Alzheimer hastalarında eksik olan asetilkolin seviyesini sabit tutuyor.

Armağan Koçer Sağıroğlu

British Scientific and Medical News
London Press Service (20.10.1998)

Kilo Kaybı Alzheimer Hastasında Ölüm Riskini Artırıyor

Amerikalı araştırmacılara göre, Alzheimer hastalarının kilo kaybetmeleri ölüm riskini artırırken, kilo almaları bu riski azaltıyor. Bu araştırmalar, Alzheimer hastalarının diyetlerine dikkat etmeleri gerektiğini de gösteriyor.

666 hastanın zaman içinde kilolarındaki değişimin incelendiği araştırma sonucuna göre, hastalık ilerledikçe çoğunlukla kilo kaybı ortaya çıkıyor. Herhangi bir yılda vücut ağırlığının %5'inden fazla kilo kaybı, ölüm riskini büyük ölçüde artırıyor. Bunun tersine, kilo almak hastalığın seyrini yavaşlatıyor.

Bu sonuçlar doktorları, Alzheimer hastalarının beslenmelerini geliştirici yollar bulmaya yöneltiyor. Araştırmacılar, hastalarda kilo kaybının pek çok nedeni olduğunu, bunlardan bazılarının kişilerin beslenme alışkanlıklarından kaynaklandığını ve düzeltilebileceğini belirtiyorlar. Fakat bunun yanı sıra, hastanın hipotalamus ya da beyninin yemek alışkanlığıyla ilgili başka herhangi bir bölümünde meydana gelen bozukluklar gibi nedenlerin yol açtığı kilo kaybının da önlenemeyeceğini ekliyorlar.

Armağan Koçer Sağıroğlu

Journal of American Geriatrics Society 1998;46:1223-1227

INTER-NOISE 98

Gürültü Kontrol Mühendisliği Uluslararası Kongresi INTER-NOISE 98, bu yıl Yeni Zelanda'nın Christchurch kentinde, Christchurch Convention Center adlı kongre merkezinde 16-18 Kasım 1998 günlerinde yapıldı. INTER-NOISE 98 in teması "Ses ve Sessizlik: Dengenin Sağlanması" olarak belirlenmişti. Konferans International Institute of Noise Control Engineering tarafından desteklendi ve New Zealand Acoustical Society tarafından düzenlendi.

Çukurova Üniversitesi Eğitim Etkinlikleri

4.12.1998, "Türk Kadınının Seçme ve Seçilme Hakkı", Doç. Dr. Fatmagül Berkay, Prof. Dr. Gaye Erbatur, Yazgülu Aldoğan, Ç.Ü. Mithat Özsan Amfisi, 14:00.

7.12.1998, "Çukurova Ekonomi Tarihi", Ç.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dekanlığı, Ç.Ü. Mithat Özsan Amfisi, 14:00.

17.12.1998, "Türkoloji Etkinlikleri", Çukurova Üniversitesi Türkoloji Araştırmaları Merkezi, Ç.Ü. Mithat Özsan Amfisi, 14:30.

16.12.1998, "Uygulamalı Heykel Sempozyumları Üzerine", Yrd. Doç. Dr. Ümit Öztürk (Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fak. Heykel Bölümü), Ç.Ü. Eğitim Fakültesi Konferans Salonu, 14:00.

8-11.12.1998, "Uluslararası Sulama Kursu", Prof. Dr. Rıza Kamber (Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü), Ç.Ü. Mithat Özsan Küçük Amfisi.

Elektrik Mühendisleri Odası Seminerleri

10 Aralık 1998, "Motivasyon", Gülten İncir (Milli Prodüktivite Merkezi), EMO Lokali, İhlamur sok. 10/1 Kızılay, Ankara, 19:00

17 Aralık 1998, "İnternet: Etkileşimli Demokrasi mi, Masatistü Sömürgecilik mi?", Doç. Dr. Haluk Geray, EMO Lokali, İhlamur sok. 10/1 Kızılay, Ankara, 19:00.

H.Ü. Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Seminerleri

1 Aralık 1998, "Yazılım Üretimine Yönelik Örgütlenme", Ali Arifoğlu ve Fikret Akman, 13:15-14:45

8 Aralık 1998, "2000'li Yıllarda Video-Konferansın İş Hayatımızdaki Etkileri", Selomo Ojalvo, 13:15-14:45. "Yerel Ağ Teknolojileri", Ender Kefeoğlu, 15:00-16:30

15 Aralık 1998 Salı, "İstemci/Sunucu Yapısında Bir İlişkisel VT Üzerinde GUI İle Uygulama Geliştirme Örneği", Aydın Köksal ve Aycan Komaç, 13:15-14:45. "Sanal Gerçeklik Teknolojileri", Fikret Ballıkaya, 15:00-16:30

Gülşun Akbaba

Hafif de olsa...

Afrika'nın Yarışçı Kaplumbağaları

Lafontaine haklı olabilir. Hani canım hatırlayın, kendine çok güvenen tavşan ile azimli kaplumbağa arasındaki yarış. Öyle görünüyor ki, yarış kazanmak için kaplumbağaların, rakiplerini uyutmaya ihtiyaçları yokmuş. En azından bir zamanlar... Çünkü İngiliz bilim adamları Afrika'nın doğu kıyısındaki Madagaskar adası açıklarındaki bir takımada grubunda yaşamış olan hızlı kaplumbağaların kalıntılarını buldular.

Bilim adamları, Mascarene adalarındaki deniz mağaralarına dökülmüş olan kara kaplumbağası kemiklerinde, canlı kalmış DNA parçacıkları arıyorlar. Bu yolla, bu ilginç tür hakkında bilinmeyen hususların aydınlatılabileceği umuluyor. Fakat en azından şu kadarı biliniyor. Bu kaplumbağaların toptan yok oluşunu, adayı 1600 yıllarından itibaren insanların istila etmesine borçluyuz!..

Pasifik'teki ünlü Galapagos adasındaki ağırkanlı akrabalarının aksine, Mascarene kaplumbağalarının sürat için yaratılmış oldukları anlaşıyor. İnce kabuklarında baş ve ayaklarının serbestçe hareket edeceği geniş boşluklar var. Cardiff Üniversitesi'nde düzenlenen bilim şenliğinde bulguları açıklayan zoolog Dr. Jeremy Austin, kabuğun son derece ince oluşunun, kaplumbağanın ağırlığını büyük ölçüde azalttığını belirterek bu hayvanları "dünyanın ilk ve tek hafif siklet, yarışçı kaplumbağaları" olarak tanımladı.

İki ayrı cinsi olan Mascarene kaplumbağalarının bu biçimde evrimlerinin nedeni olarak da, insanlar adaya ayak basıncaya kadar kendilerini tehdit edebilecek büyük etobur hayvanların bulunmaması gösteriliyor. İngiliz araştırmacılar, adaya ilk gelenlerin anlatımlarına dayanarak, bir zamanlar binlercesi bir arada yaşayan kaplumbağa gruplarının acımasız avlanma ve insanların yanlarında getirdikleri köpek gibi etoburlar nedeniyle hızla yok olduklarını açıkladılar.

Raşit Gürdilek

British Scientific and Medical News
London Press Service (06.10.1998)

Kurbağalar Yok Oluyor

Bütün dünyadaki kurbağaların sayısı giderek azalıyor. Bu olayın nedenleri arasında asit yağmurları, çevre kirliliği ve nemli toprakların azalması var. Fakat asıl öldürücü neden bunlardan hiçbiri olmayabilir. Bugün bazı biyologlar, bu ölümlere bugüne kadar bilinmeyen bir mantarın yol açtığını düşünüyorlar. Geçen yıl Panama ve Avustralya'da ölen kurbağalarda aynı mikrop bulundu; fakat

log Karen Lips ve Avustralyalı araştırmacılar, kurbağaları öldüren "mikrobun" bir mantar olduğunu gösterdiler. Avustralya, Orta Amerika ve ABD'de 30 tür kurbağada aynı mantar bulundu. Mantar kurbağanın derisine yapışmakta. Kurbağalar derileriyle su ve hava aldıklarından, mantar onları kurutup boğuyor. Söz konusu mantar suda yaşayan kitrid (chytrid) türü mantarlardan. Bu mantarlar su da ve toprakta yaşarlar ve omurgalılarda, böcek ve bitkilerde hastalık yaparlar. Mantar henüz bilinmeyen bir yolla kurbağalara bulaşmış görünüyor. Belki bazı çevresel koşullar kurbağaların bu mantara direncini azaltmış olabilir. Mantarı kuşların dışkıları ya da turistlerin



mikrobun cinsi belirlenemedi. Sonunda Amerika Ulusal Sağlık Enstitüsü'nden (NIH) D. Earl Green, Güney Illinois Üniversitesi'nden biyo-

ayakkabıları yaymış olabilir. Hastalığın Panama'da yılda 30 km hızla yayıldığı bildiriliyor.

Discover, Kasım 1998

Dahi Ahtapotlar

Ahtapotlar omurgasız hayvanlar dünyasının dahileridir. Karmaşık labirentlerden çıkabilir, kavanozların kapağını açabilir ve besin bulabilmek için komşu akvaryuma girebilirler. Fakat son zamanlarda Seattle Akvaryumu'ndan deniz biyoloğu R. Anderson ve Alberta'daki Lethbridge Üniversitesi'nden (Kanada). J. Mather ahtapotların oyun oynadıklarını da gözlemlediler. Kuşlar ve memelilerde oyun sıkılır. Kediler iple oynarlar, kuşlar kanat çırpmadan gökte planör gibi süzülürler vb. Omurgasızlarda daha önce oyun görülmemiştir. Hayvanlarda oyunu şöyle tanımlıyor bilim: Besin bulmaya ya da üremeye yönelik olmayan tekrarlayıcı davranış. Anderson, ahtapotların yüzen

termometrelerden hoşlandıklarını duymuştu. Boşalmış bir ilaç şişesini su ile doldurdu ve kapağını tutkalla kapattıktan sonra ahtapotun bulunduğu akvaryuma attı. Ahtapot belki yenebilir bir şeydir diye şişeyi önce ağzına götürdü. Sonra hafifçe su püskürttü. Bir su akıntısına yönelttiği şişe ona geri geldi; tekrar su püskürttü. Böylece şişeyi yarım saat top gibi oynadı. Ahtapotlar kendilerini rahatsız eden şeylerin üstüne de su püskürtürler, fakat o zaman suyu çok daha kuvvetli fışkırtırlar ve düşman yine uzaklaşmazsa ona saldırırlar. Ahtapotun şişeye tekrar hafifçe su püskürtmesi oyun olarak nitelendiriliyor.



Discover, Kasım 1998

Bilinçli Bilgisayarlar Yolda

Sizle konuşan, hatta tartışan "bilinçli" bilgisayarlar, çok değil, bundan 40 yıl sonra günlük yaşantımızla bütünleşen alelade araçlar haline gelecekler. Yapay Zeka alanında önde gelen bir bilim adamına göre, sözü edilen bilgisayarlar, bir bilim-kurgu klasığı olan 2001: Space Odyssey filmindeki katil bilgisayar HAL'in gerçek yaşama aktarılmış "ve tercihen daha iyi huylu" bir türü olacak. Londra Kraliyet Koleji Sinirsel Sistemler Mühendisliği Bölümü Başkanı Prof. Igor Aleksander'a göre bilinçli bilgisayarlarımız kişisel düzeyde iletişim kurabilecek ve tıpkı bir insan gibi sorunları tartışabilecek.

Galler'in başkentindeki Cardiff Üniversitesi'nce düzenlenen bilim şenliğinde konuşan uzman, 40 yıl sonra dükkanlarda "bilinçli olma garantisiyle" satılacak olan bu bilgisayarların, dil bilme yeteneğinin yanı sıra görme yetisine de sahip olacaklarını, ve bu sayede ona tarif ettiğiniz nesneleri gösterebileceğini de belirtti.

Prof. Aleksander'a göre, bu bilgisayarları alışıl gelmiş ötekilerden ayıran temel özellik, "ben" duygusuna sahip olmaları. Örneğin "Ne demek istediğini anlıyorum, ama o öyle olmaz; sanırım soruna şu, şu, şu şekilde yaklaşmak lazım" diyen, hatta sizle tartışan "ukala" bilgisayarlara hazır olun.

İngiliz profesör, insan beyni model alınarak tasarlanmış Magnus adlı bir makine üzerinde yapılan deneylerle, bir ölçüde de olsa yapay bilinç geliştirilebildiğini öne sürüyor. Örneğin Magnus, kırmızı bir topu tarif ederken "kırmızılık" ve "topluk" kavramlarını hissedebiliyormuş. Makinedeki bilincin ne anlama geldiğini en iyi biçimde açıklayabilmek için Profesör Aleksander, "Magnus'un nereden geldiği, nerede olduğu ve nereye gitmek istediği konusunda belirli bir fikri ve tercihleri var" diyor. Magnus'un şimdilik 1 milyon nöron dan oluşan beyninin boyutları, değil insan beyni, onun ihtisaslaşmış parçalarının boyutlarından bile çok daha küçük.

Profesör, daha şimdiden bilgisayarlarla konuşabildiklerini, ancak onların cevaplarını ekrana çizdikleri resimler yoluyla verdiklerini belirttikten sonra şunu söylüyor: "Bu durumda önümüzde duran bir sorun, bilgisayarlara dilimizin yapısını öğretmek. Ama bu eninde sonunda bir teknoloji sorunu. Bunun aşılamaz bir engel olduğunu sanmıyorum."

Raşit Gürdilek

British Scientific and Medical News
London Press Service (06.10.1998)

Türk Bilim Adamının Başarısı

Prof. Dr. Banu Onaral, Kasım başında bir yıl süreyle üç yüz bini aşkın üyesi bulunan Elektrik-Elektronik Mühendisliği Enstitüsü, IEEE'nin tıp ve biyoloji mühendisliği kolunun başkanlığına seçildi. Halen Drexel Üniversitesi öğretim üyesi olan Prof. Onaral, 1997 yılında bu üniversitenin Biyomedikal Mühendislik Bilimleri ve Sağlık Sistemleri Enstitüsü'nün müdürlüğünü de yaptı. Prof. Onaral, 1986-87 yılında da Boğaziçi Üniversitesi Biyomedikal Mühendislik Enstitüsü'nde konuk öğretim üyesi olarak görev yapmış ve Boğaziçi Üniversitesi'yle çeşitli projeler çerçevesinde işbirliğini sürdürmüştü.

Gülgun Akbaba

Plesiosaur Ne Yiyordu?

Plesiosaur denilen korkunç deniz sürüngenleri, mezozoik devrinde milyonlarca yıl eski denizlerin en korkulan canavarı oldu. Uzun, keskin dişleri olan plesiosaur belli ki etçildi; fakat araştırmacılar bugüne kadar bu hayvanın neler yediğine dair bir iz bulamamışlardı. Bir süre önce Japonya'nın Hokkaido Adası'nın kuzeyinde, bir ırmak kenarı uçurumunda, karnını deniz kabuklarıyla doyurmuş bir plesiosaur fosili bulundu. Bu 93 milyon yıllık fosilin kafası yoktu; fakat altında, yemiş olduğu 30 kadar ammonit (bir çeşit deniz kabuklusu) artığı vardı. Calgary Üniversitesi'n-



den (Kanada) jeoloji uzmanı Tamaki Sato, bu kadar ammonitin bir araya gelmesinin rastlantı olamayacağını belirtiyor, bunlar plesiosaur tarafından yenilmiş olmalı. Ammonitlerin sert dış kabukları bulunamamış, yalnız 3-4 mm uzunlukta çeneleri var. Sato, sert dış kabukları mide asidinin eritmiş olabileceğini ya da bunun plesiosaur'un tercihiine bağlı olduğunu söylüyor. 3 m uzunluktaki plesiosaur'un dişleri inceydi, ammonitlerin kabuğunu kıramazdı. Sato bu nedenle plesiosaur'ların ammonitleri çiğnemediğini düşünüyor.

Discover, Kasım 1998

1999: Dünya Nüfusu Altı Milyar

1999 yılı Haziran ayında dünya nüfusu 6 milyar olacak, yani 1960'taki nüfusunun tam iki katı. Hindistan ve Çin'de alınan doğum kontrol önlemleriyle doğumlar çok azaltılmışken, gelişmekte olan ülkelerde, özellikle Afrika'da, doğumların hızla artması dünya nüfusunun 40 yılda ikiye katlanması'nın temel sebebi. (Kaynak: Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu).

Science et Vie, Ekim 1998

"Hayalet" Patlamalar

Hindistan 11 Mayıs 1998'de üç ve 13 Mayıs 1998'de iki nükleer bomba denemesi yaptığını açıkladı. Fakat dünyadaki birçok sismograftan oluşan ağ, 11 Mayıs'ta tek bir patlama kaydetti. 11 Mayıs'taki kuvvetli bir patlama, daha küçük iki patlamayı örtmüştü olabilir; fakat 13 Mayıs'ta sismografların hiçbir patlama kaydetmemesine ne demeli? Patlamalar çok hafifti. Belki de Hindistan, yaptığı nükleer denemelerin fark edilmemesi için yeni bir yöntem bulmuştu. İşte nükleer bomba deneylerinin yasaklanması anlaşmalarına karşı çıkanların lehine bir olay. Bu gibi anlaşmalara karşı çıkanlar, aslında nükleer denemelerin denetlenmesinin olanaksız olduğunu ileri sürüyorlar. ABD'de Cumhuriyetçi Parti'den bazı senatörler, bu nedenle bu anlaşmayı onaylamayı reddediyorlar. Birçok nükleer bomba uzmanına göre patlamalar kaydedilemeyecek kadar hafiftiler; Hindistan yetkililerinin bildirdiği gibi 800 ton TNT'ye denk olamazdı.

Science et Vie, Ekim 1998

Kendini Temizleyen Patates

İki Japon araştırmacısının çalışmaları *Nikkei Weekly* dergisinde yayımlandı. Yeni bir transgenik patates bitkisi yaratıldı. Bu bitki, 8 gün sonra kendisine uygulanmış olan asalak öldürücü zehirlerin % 80'ini tahrip ediyor. Bu kendi kendisini tarım zehirlerinden arındıran patates, 5 yıl içinde satışa sunulacak. Benzer çalışmalar pirinçle de yapılıyor.

Science et Vie, Ekim 1998

Yaprak Üzerinde Büyüyen Embriyon

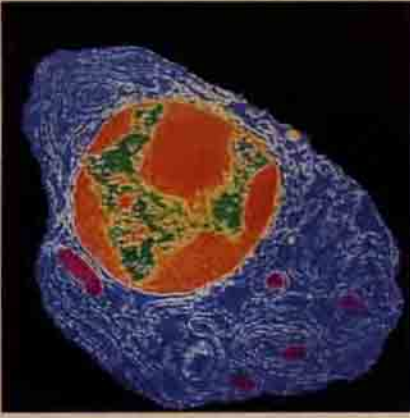


Bitkilerin çoğalmak için cinselliğe gereksinimi olmadığı bulundu. Embriyon gelişmesinde önemli rol oynayan LEC1 genini inceleyen Kaliforniyalı araştırmacılar, bitki embriyonlarını yaprak üzerinde büyütebildiler. Bunun için karnabahar familyasından *Arabidopsis thaliana* bitkisi seçildi. LEC1 geninin görevini daha iyi anlamak için bitkinin kalıtsal mirası (genom) üzerinde operasyon yapıldı. Normalde LEC1'e karşılık olan proteinler yalnız embriyonda yapılır. Bu transgenik (genleri değiştirilmiş) bitkilerden üçünün yaprakları üzerinde çenekler (kotiledonlar= embriyonla

yaprak arası yapılar) ve kökler belirdi. Böylece LEC1 geninin bir embriyon taslağından gerçek bir bitkiyi yaptıran gen olduğu anlaşıldı. Bu gen üzerinde gen mühendisliği operasyonları yapılarak bitkilerin çiçeksiz, dolayısıyla cinsellik olmadan da üretilibilmeleri mümkün olacak. Diğer Kaliforniyalı araştırmacılar bu deneyin aksini gerçekleştirdiler. *Arabidopsis* bitkisinde gelişme genleri olan CLV1 ve CLAVAT3'ün etkinliği yok edilince çiçek sayısı arttı. Resimde solda ve sağda yapraklar üzerinde embriyonlar, ortada çenelerin kök saldıgı görülüyor.

Science et Vie, Ekim 1998

Plazmositler Çok Yaşıyor



Plazmositler bağışıklık sisteminin antikor yapıcı hücreleridir. Bu güne kadar plazmositlerin hayatının en fazla birkaç hafta olduğu tahmin ediliyordu. Bir başka tahmin, bağışıklık sistemine ait B bellek lenfositlerinin düzenli olarak plazmosit şeklini aldıklarıydı. *Immunity* dergisinin Ağustos 1998 sayısında, Atlanta'daki Emory Üniversitesi araştırmacılarının ilginç bir deneyi yayımlandı. Bu ekip farelerde kemik iliğindeki bütün B bellek lenfositlerini yok ettikten sonra plazmositler enjekte ettiler. Bu plazmositler, B lenfosit bellek hücrelerinin yokluğuna rağmen bir yıldan fazla yaşadılar. Plazmositlerin, B bellek lenfositleri olmadan da yaşayabildiklerinin anlaşılması yeni aşı stratejilerine yol açacaktır. Resimde bir plazmosit hücresi görülüyor.

Science et Vie, Kasım 1998.

Kadınlar İçin Viagra

Kadınlar için Viagra benzeri etki yapan bir hap hazırlandı. Erkek Viagrası etkisini 1 saat sonra gösterdiği halde kadın Viagrası 10 dakika sonra gösteriyor.

Kadın Viagrası, bir Amerikan-Japon ortak firmasının, apomorfinden yapıyor. Erkek Viagrasında olduğu gibi kadın Viagrası da cinsel organlara kan gelişini artırıyor. Dişi tavşanlar üzerinde yapılan deneyler olumlu sonuç verdiğinden ilaç şimdi cinsel soğukluktan (frijidite) yakınan 50 kadın üzerinde deneniyor.

Science et Vie, Ekim 1998

Farelerde Ağ Tabaka Nakli

Tıpta *retinitis pigmentosa* diye bilinen kalıtsal bir göz dibi hastalığı vardır. Bu hastalıkta gözüün ağ tabakası inceler (retinal atrofi); göz dibi damarları daralır ve ağ tabakada boya maddesi (pigment) yığılırları oluşur. Hastada renk görme ve alaca karanlıkta görme yerileri bozulabilir. Hastalık ilerledikçe görme alanı daralır ve hasta nihayet etrafını bir çiftinin iki namlusundan bakıyormuş gibi görür. Fransa'da 40 000 kişide retinitis pigmentosa vardır. Bu hastalarda bugüne kadar tedavi yoktu. Bu hastalı-

ğa yakalananlarda, önce ağ tabakadaki çubuklar daha sonra ağ tabaka konileri tahrip olur. Koniler tahrip olunca körlük oluşur. Strasbourg Üniversitesi'nden Prof. José-Alain Sahel sağlıklı farelerin ağ tabakasından aldığı çubukları, bir çeşit retinitis pigmentosa olan farelerin gözdebine nakletti. Nakledilen çubukların salgıladığı bir madde, konilerin tahrip olmasını, dolayısıyla körlüğü önüyor. Bu teknik 2 yıl kadar sonra insanlara uygulanabilecektir.

Science et Vie, Ekim 1998

Probiyotik Yoğurt

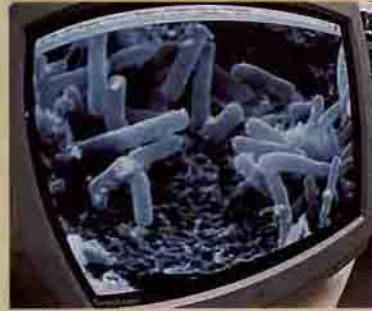
Mikroorganizmaların, sağlık için yararlı bir şekilde kullanılması anlamına gelen probiyotik, artık Türkiye'nin de gündeminde yer alıyor. İnsanlar probiyotik olarak adlandırılan bu organizmaları uzun zamandan beri kullanıyor.

Yoğurdun bazı zehirlenmelerde panzehir olarak kullanılmasının arkasında, içinde laktik asit bakterilerinin bulunması yatar. Stres, antiasit, anti-biyotik, hazır gıda, yüksek protein, yüksek yağ oranlı beslenme, sindirim sisteminin doğal dengesini bozan etkenlerden bazılarıdır. Laktik asit bakterileri, bağırsak florasına olumlu etkileri ile bağışıklık sistemini kuvvetlendirerek, vücudun doğal savunmasını güçlendirir.

Yararlı bakteriler olarak bilinen bu organizmalar, bağırsak sisteminde yaşayarak beslenmeye olumlu etkide bulunur ve vücudu hastalıklara karşı korur. Ancak bunu yapabilmeleri için bu bakterilerin mideden geçerken canlı kalabilmeleri ve böylece bağırsaklarda gelişme olanağı bulabilmeleri gerekmektedir. Şu ana kadar bilinen laktik asit bakteri kültürleri, örneğin klasik yoğurdun içinde bulunanlar, mide asidi ve safra kesesi tuzları tarafından kolaylıkla zarar görür ve bu yüzden de etkilerini yitirir. *Lactobacillus bulgaricus* olarak bilinen klasik yoğurt mayasının laktik

asit bakterilerinin 10 000 tanesinden yalnızca 1'i bağırsaklara ulaşabilmekte ve çok az canlı kalabilmektedir.

Bilimsel araştırmalarda insanın bağırsak florasında mide asidine ve safra kesesi tuzlarına dayanıklı çeşitli *Lactobacillus* türlerinin varlığının bulunması, bilim adamlarını başka bakteri aramaya yöneltti. Bağırsak çepesine farklı tutunma kabiliyetleri olan çeşitli bakteriler arasında, LC1 mayası olarak adlandırılan *Lactobacillus johnsonii* Lc1'in tutunma yeteneğinin çok gelişmiş olduğu saptandı. Bu bakteriyle geliştirilen yoğurt üzerine yapılan deneylerde, LC1'in, istenmeyen mikroorganizmaların etkilerini kompetitif baskılama yoluyla (bağırsak çeperlerine



tutunmalarını engelleyerek) azalttığı, ve mikrobik ishale yol açan bakterileri engellediği görüldü. LC1 mayası, zararlı bakterilerden önce bağırsak hücrelerine tutunuyor ve böylece rahatsızlığa yol açmalarını önüyor. LC1'in, *E. coli* ve *Salmonella* gibi patojenlerin yol açtıkları (sırasıyla ishal ve tifo) hastalıkları engellemede etkili olduğu görülüyor. LC1 mayası vücudun savunma hücrelerini uyarak doğal aktiviteleri de yükseltiyor.

Bu çalışmanın sonucu olarak ortaya çıkan yoğurt geleceğin ürünlerinden biri olarak görülüyor.

Özgür Tek

Balkanların Kuyumcu Ataları

Bulgaristan'ın güneyinde M.Ö. X. yüzyıla ait bir prens mezarı bulundu. Trakya'da yaşayan bu halk eski çağlarda kuyumculukla ün yapmıştı. Bu uygarlık eski Yunanlılara kereste, değerli taşlar, tahıl, ve ayrıca para için vuruşan aylıklı askerler ve köleler sağlıyordu. Tarlasını süren bir çoban tarafından rastlantı olarak bulunan mezarda, altın yaldızlı bir asa, iki ağızlı demir bir kılıç, mızraklar, altın süsler, bronz ve seramikten yapılmış eşyalar ve bir başkana ait olabilecek tüm silahlar bulunuyordu.

Science et Vie, Ekim 1998

Afrika'da En Eski Mezar

Bundan 100 000 yıl önce insanlar dünyaya yayılmak için Afrika'yı terk ederken büyük olasılıkla Mısır'daki Nil Vadisi'nden geçtiler. Bugüne kadar bu bölgede hiçbir iskelet bulunamamıştı. Belçika'daki Louvain Katolik Üniversitesi'nden Pierre Vermeersch, Nil Vadisi'nin Taramsa Tepesi bölgesinde 80 000 yıl önceden

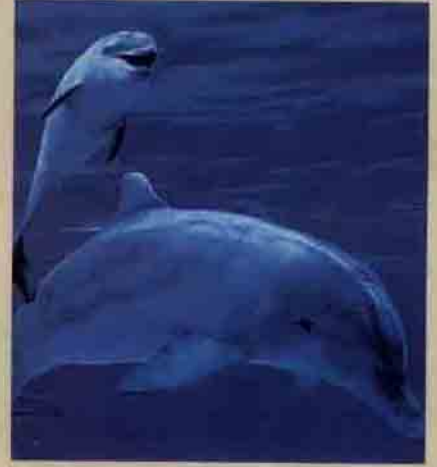


kalmış bir çocuk mezarı buldu. Bu, Afrika'nın en eski mezarı sayılıyor. Çocuk bir çukurun içine doğuya ve göğe bakar şekilde oturtulmuş durumdaydı. İnce kemikleri ve yuvarlak kafatası modern insanı andırıyordu. Kafatası ve dişler Doğu Afrika ve Orta Doğu'da bulunan aynı zamana ait iskeletlere benziyordu. Bu ise, iki bölgenin halkları arasında bir ilişkiye işaret ediyor. Çocuk iskeleti daha ayrıntılı incelemeler için Britanya Müzesi'ne gönderilecek.

Discover, Kasım 1998

Yunuslar Yavrularını Öldürebiliyor

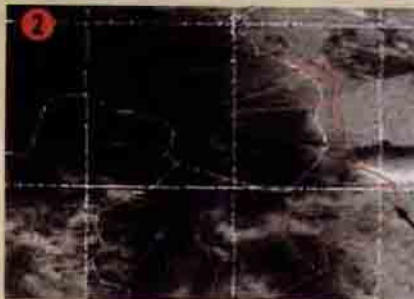
Büyük yunuslar, balinagiller (*Cetacea*) arasında yavrusunu öldürebilen yegane hayvanlar. Bu gerçek İskoçya'daki Aberdeen Üniversitesi ve Inverness Veteriner Hekimlik Bölümü araştırmacılarınca son zamanlarda ortaya kondu. 1992 ile 1996 yılları arasında, İskoçya'da Moray Firth kıyısında ölü bulunan 18 yunusdan beşi, bir yaşından küçüktü ve bu yavruların gövdelerinde yunus diş izleri vardı. Benzer şekilde 1996 ile 1997 arasında ABD'de Virginia kıyılarında yavru yunus ölümleri bulundu; bunların da vücutlarında diğer yunusların diş izleri, kırıklar, baş ve göğüsle darbe izleri, yırtılmış dokular ve dışarı fırlamış organlar vardı. Daha 1994 yılında İskoçya'da erişkin bir büyük yunusun bir yavru yunusa uzun süre nasıl saldırdığı gözlenmişti. Oyun ya da avcılık için eğitim varsayımları bir yana bırakılırsa, araştırmacılar bu cinayetlerin nedeninin cinsel doyum-suzluk olduğunu düşünüyorlar. La Rochelle Deniz Memelileri Araştırma Merkezi direktörü Anne Collet "hayvanlar cinsellik söz konusu olduğunda çok saldırgan olup birbirlerini öldürebilirler" diyor. Dişi yunus-



lar yavruya süt verdikleri sürece gebe kalamazlar; bu nedenle erkek yunuslar dişleriyle birleşebilmek için yavrudan kurtulmak isteyebilir. Avustralya'da yapılan çalışmalar gösterdi ki, yavrusu öldürülen bir dişi, birkaç gün sonra erkekle yeniden birleşmeye başlıyor. Aberdeen Üniversitesi'nden Kate Grellier'e göre, işin daha da kötüsü besin olarak yeterli balık bulunmadığı zaman hem dişilerin, hem de erkeklerin, kendileri hayatta kalamamak için yavrularını öldürebilmeleri.

Science et Vie, Ekim 1998

Nükleer Toprakların Sıcaklığı



yazın (1) ve kışın (2) çevre değişmiştir. (3)'de görüldüğü gibi bu durum toprağın sıcak olması sonucudur.

Kışın bütün Kazakistan karla örtülür. Semipalatinsk bölgesinin topraklarındaysa kar göremezsiniz; ilkbaharda bu topraklarda kır çiçekleri

açmaz. NOAA uydusu bu garipliklerin, buraların çevreye göre daha sıcak, özellikle kızılötesi ışınlarının zengin olmasına bağlı olduğunu gösterdi. Çünkü Semipalatinsk eski bir nükleer deneme alanı. Kazakistan Bilimler Bakanlığı Uzay Enstitüsü, Spot ve Kandsat gibi çözünürlüğü yüksek uydularla, bu bölgeleri yeniden inceliyor.

Science et Vie, Ekim 1998



Ekliptik, Güneş ve Gezegenler

Ekliptik kavramına pek yabancı sayılmayız. Ekliptik, en yalın biçimiyle, "Güneş'in gökyüzünde izlediği yol" diye tanımlanabilir. Güneş gibi, gezegenler ve Ay'da bu yol boyunca hareket ederler. Yani, gökyüzündeki bu yolun oldukça yoğun bir trafiği vardır.

Bu yazıyı okumadan önce, dergimizin Haziran 1998 sayısındaki gökyüzü köşesinde yer alan "Gökyüzü Koordinatları" başlıklı yazıyı bir kez daha okumanız yararlı olacaktır. Bu yazıda geçen bazı kavramlar söz konusu yazıda daha ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Ekliptik, aslında sanal bir çember olarak düşünülebilir. Ancak, herhangi bir anda tüm gökyüzünün yarısını görebildiğimizden, doğal olarak ekliptiği bir yarım sanal çember olarak düşünebiliriz. Ekliptik çemberinin bulunduğu düzlem, gök ekvatoru düzlemiyle (gök ekvatoru, yer ekvatoruyla aynı düzlemdir) bir açı yapar. Bu açı yaklaşık 23,5 derecedir. Tüm Güneş Sistemi'ni ele aldığımızda, eğik olan ekliptik değil, Dünya'nın dönme eksenidir. Ancak, Dünya'dan gözlem yaptığımız için, ekliptiğin bize göre eğik görünür.

Dünya'nın dönme ekseninin eğikliği, mevsimlerin oluşmasına neden olur. Güneş çevresindeki hareketi sırasında, bu eksenin yönü değişmez. Bu nedenle yer üzerindeki bölgeler değişik miktarlarda ışık alır. Bunu daha iyi anlayabilmek için, şekilden yararlanabilirsiniz. Bazı gökbilim olaylarını ve gökbilimde kullanılan terimleri anlayabilmek için bu tür açıklayıcı şekiller yararlıdır.

Gök ekvatoru ve ekliptik, iki noktada kesişir. Güneş, belli tarihlerde bu iki noktadan birinde yer alır ve ışınları yer ekvatoruna dik gelir. Bunlardan birisi, ilkbaharın başlangıcı kabul edilen *ilkbahar noktası* (vernal equinox), öteki ise sonbaharın başlangıcı kabul edilen *sonbahar noktası* (autumnal equinox).

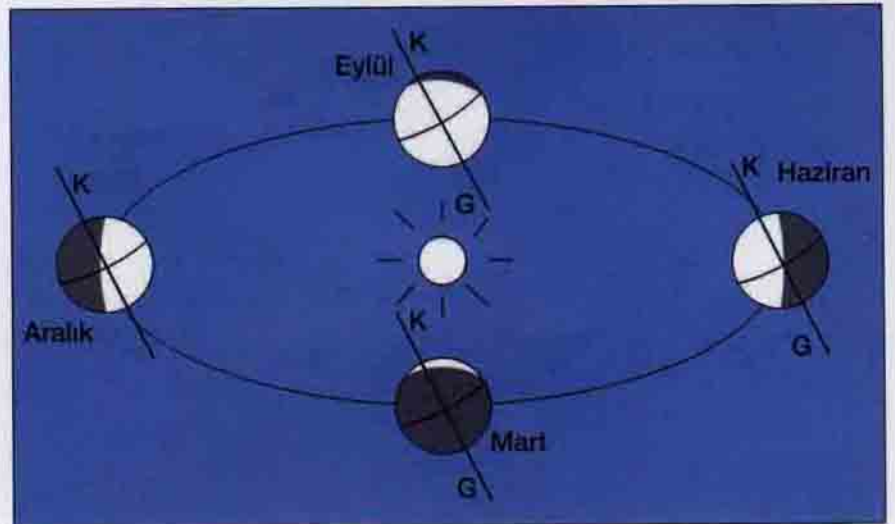
Güneş, bu iki noktadan birisinde yer aldığı anda, gündüz ve gece süreleri eşit olur; güneş ışınları ekvatora dik gelir. Güneş, 21 Mart'ta ilkbahar noktasında yer alır. Bu sırada, Güneş'in her iki koordinatı da (sağ açıklık, dik açıklık) sıfır olur. Sağ açıklık koordinatının başlangıç yayı için referans olarak seçilen nokta burasıdır. Güneş'in sonbahar noktasında bulunduğu tarihe 23 Eylül'dür. Bu tarihten sonra gündüzler kısalmaya, geceler uzamaya başlar. Sonbahar noktasının sağ açıklık değeri 12 saat, dik açıklık değeri ise sıfır derecedir.

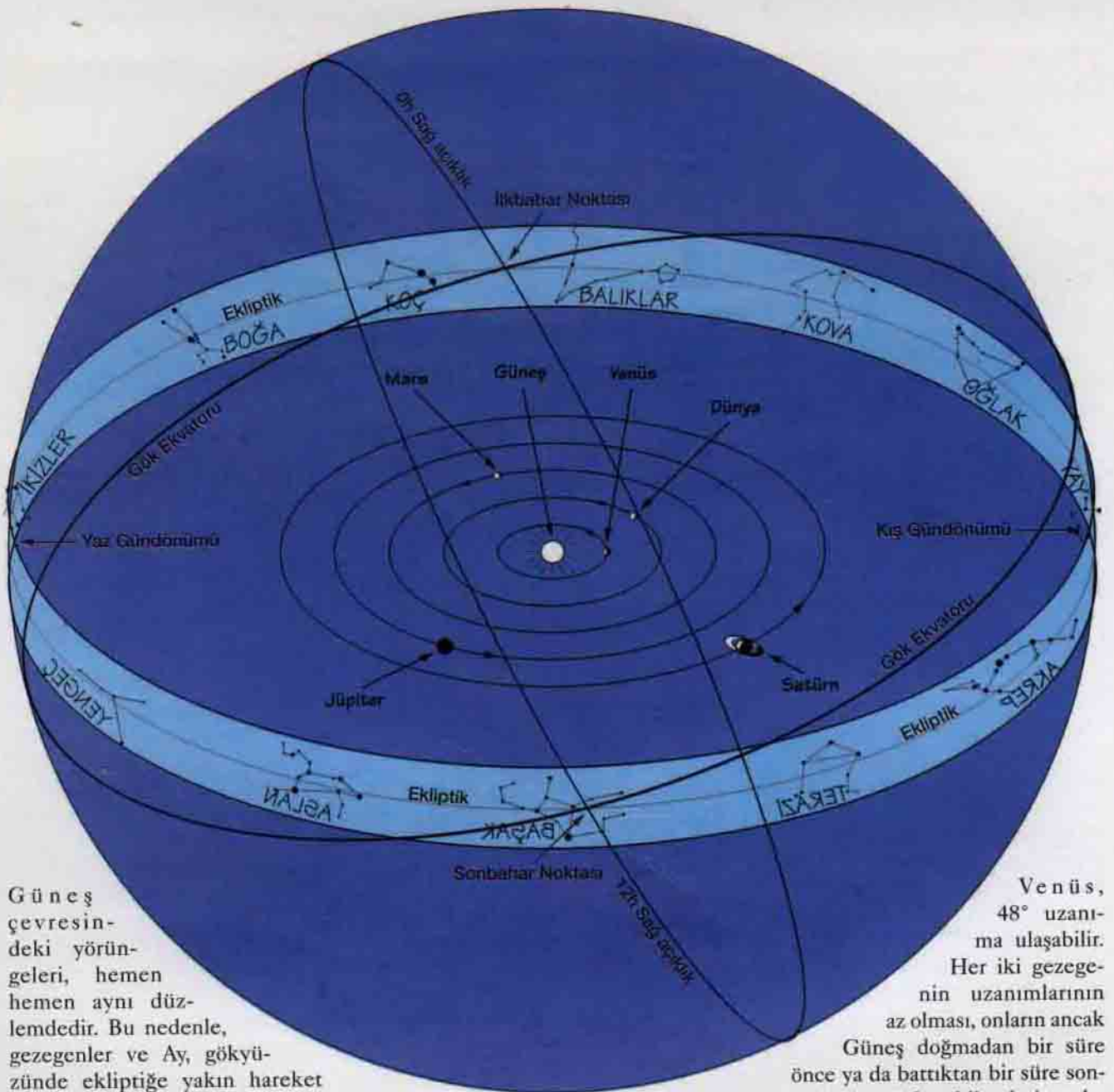
Güneş ışınlarının kuzey ya da güney yarıkürede en yüksek enleme dik geldiği ana *gündönümü* denir. Yaz gündönümü, 22 Haziran'da gerçekleşir. Bu sırada, kuzey yarıkürede yaz, güney yarıkürede kış mevsimi başlar. 22 Haziran'da, Güneş, kuzey yarıkürede en yüksek enleme (23,5°) ulaşır. Bunun tersi yani kış gündönümü 21 Aralık'ta gerçekleşir. Güneş, güney yarıkürede en düşük enleme ulaşır. Bu sefer, kuzey yarı-

kürede kış; güney yarıkürede yaz mevsimi başlar.

Ekliptiği "Güneş'in gökyüzünde izlediği yol" olarak tanımlamıştık. Şimdi, Güneş ve gezegenlerin bu yol üzerinde nasıl dolandıklarına bir bakalım. Gezegenler, Güneş'in çevresinde elips yörüngelerde dolanırlar. Bu elipsler daireye çok yakındır. Bir gezegen, elips biçimli yörüngesindeki hareketi sırasında, Güneş'e yaklaşıp uzaklaşır. Bir gezegenin Güneş'e en yakın konumuna *enberi noktası*, en uzak konumuna *enöte noktası* denir. Bir gezegen, enberi noktasına yaklaştıkça yörüngedeki hızı artar; enöte noktasına yaklaştıkça hızı azalır.

Dünya, enberi noktasına ocak ayında, enöte noktasına haziran ayında gelir. Ancak, Dünya'nın yörüngesi hemen hemen dairesel olduğundan, iklimde belirgin bir değişim olmaz. Bu fark yine de kendini, kuzey yarıküredeki kış mevsiminin güney yarıküredeki kış mevsiminden biraz daha kısa olmasıyla belli eder. Çünkü, kuzey yarıkürede kış yaşanırken, Dünya yörüngesinde daha hızlı ilerlemektedir. Plüton'u saymazsak, gezegenlerin tümünün





Güneş çevresindeki yörüngeleri, hemen hemen aynı düzlemde. Bu nedenle, gezegenler ve Ay, gökyüzünde ekliptiğe yakın hareket ederler. Bunun bir sonucu olarak da zaman zaman gezegenlerin birbirinin önünden geçtiği görülür. Bu olaya *örtülme* denir. Bize en yakın gök cismi olan Ay'ın yörünge düzlemi, Dünya'ninkine göre sadece 5° eğiktir. Yani, Ay, hiçbir zaman ekliptikten 5°'den fazla uzaklaşmaz. Yakın olmasından dolayı gökyüzünde geniş bir alan kaplayan Ay, sık sık gezegenleri örter.

Yörüngesi, Güneş'e Dünya'nın yörüngesinden daha yakın olan gezegenlere, *iç gezegenler*; ötekilere, yani yörüngesi Güneş'e Dünya'nın yörüngesinden daha uzak olanlara *dış gezegenler* denir. İç gezegenler, Merkür ve Venüs'tür. Bunlar, dış gezegenlerin sahip olmadığı bazı özelliklere sahiptir. Bu özelliklerden birisi, iç gezegenlerin Ay'dakine çok

benzer evrelere sahip olmalarıdır. Yani Merkür ve Venüs'ü hilal, ilk döndün gibi evrelerde görmek olasıdır. Bir diğer özellik, bu gezegenlerin, ara sıra Güneş'in önünden geçebilmeleridir. Bu sırada, onları, Güneş diskinin önünden geçen birer nokta olarak görebiliriz.

İç gezegenler, yörünge çaplarının Dünya'nın yörüngesinin çapından küçük olması nedeniyle, gökyüzünde ancak belli bir yüksekliğe ulaşabilirler. İç gezegenlerin, gökyüzünde Güneş'e en uzak görünür konumda olduğu duruma, *enbüyük uzanım* adı verilir. Merkür'ün en büyük uzanımı yörüngesinin eğikliğinden dolayı 18°- 28° arasında değişir. Venüs'ün enbüyük uzanımı, bize daha yakında yer alması nedeniyle daha fazladır.

Venüs, 48° uzanımına ulaşabilir.

Her iki gezegenin uzanımlarının az olması, onların ancak Güneş doğmadan bir süre önce ya da battıktan bir süre sonrasında kadar gözlenebilmelerine olanak tanır.

Güneş'e, gezegenlere ve onların gökyüzündeki hareketlerini anlattıktan sonra, astrolojiye değinmeden geçmek olmaz. Gökyüzünde ekliptiğin geçtiği takımyıldızlara, *Zodyak Takımyıldızları* denir. Bunlar hepimizin bildiği 12 burçtur. Astrolojide, Güneş'in ekliptik boyunca hareketi sırasında, (gerçekte öyle olmasa da) her burçta bir ay kaldığı varsayılır. Kişi doğduğunda, Güneş hangi takımyıldızdaysa, kişi o burçtan sayılır. Bir zamanlar bir bilim olarak kabul gören astrolojinin gerçek bilimle hiçbir ilgisinin olmadığı bugün çok iyi bilinmektedir. Güneş gibi, gezegenler de ekliptik boyunca hareket ettiklerinden dolayı, bu takımyıldızlarda bulunurlar.

Ayın Gök Olayları

Geçen ay yaşadığımız Leonid "fırtınası"ndan sonra, bu ay, saatte yaklaşık 100 göktaşının görülebileceği Geminid (Geminid: İkizler) göktaşı yağmuru olacak. Göktaşı yağmuru, 7-17 Aralık tarihleri arasında etkin olacak ve ayın 13'ünde en yüksek değere ulaşacak.

Jüpiter, -2,4 kadirle hâlâ Ay'dan sonra gökyüzündeki en parlak gökcismi. Hava karardığında, gezegen güney ufku üzerinde iyice yükselmiş durumda. Jüpiter, gece yarısından önce batıyor.

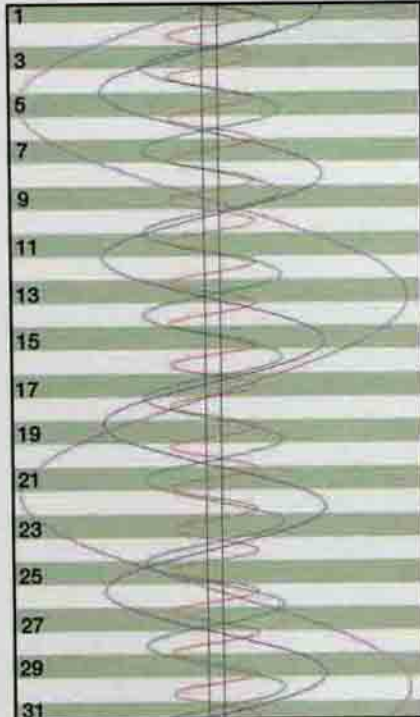
Satürn, Jüpiter'in yaklaşık 40° doğusunda yer alıyor. 0,2 kadir parlaklığıyla, Jüpiter kadar dikkat çekici değil; ancak, parlak yıldızların bulunmadığı bir bölgede yer almasından dolayı, sarı rengiyle dikkat çekiyor. Ayın 27'sinde, Ay, Satürn-

15 Aralık 1998 Saat 21'de gökyüzünün genel görünüşü

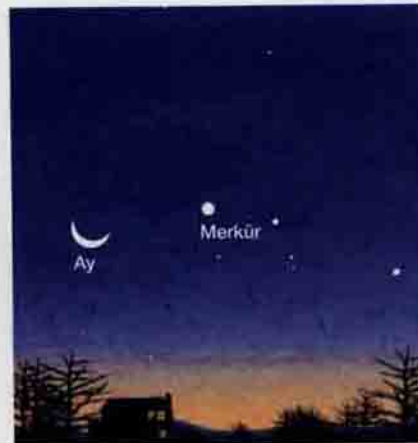
ün yaklaşık 2° güneyinde yer alacak.

Satürn, Güneş'in çevresindeki bir turunu yaklaşık 29 yılda; Jüpiter'se, 12 yılda tamamlıyor. Her iki gezegen de önümüzdeki birkaç yıl

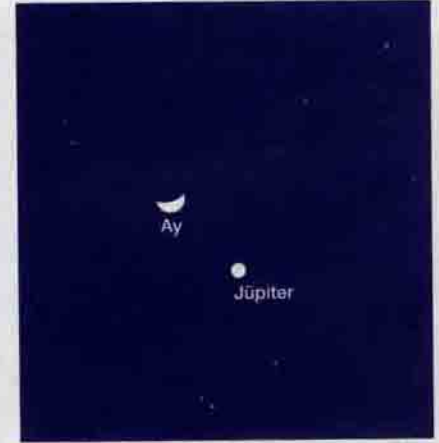
Aralık ayında Jüpiter'in uyduları: Jüpiter'in "Galileo Uyduları" olarak adlandırılan dört büyük uydusu, bir dürbün yardımıyla bile gözlemlenebilmektedir. Yandaki çizim, ay boyunca, bu uyduların konumlarını göstermektedir. Bu çizelgenin üzerine, (gözleminizi yapacağınız günün ve yaklaşık olarak saatin üzerine) boydan boya bir çizgi çizerek, uyduların o andaki konumlarını bulabilirsiniz.



— Io — Europa — Ganymede — Callisto



17 Aralık sabahı Ay ve Merkür



25 Aralık gece yarısı batı ufunda Ay ve Jüpiter

boyunca gökyüzünde birbirlerine yakın konumda olacaklar.

Venüs, Güneş battıktan hemen sonra batıyor. -3,9 kadir parlaklığındaki gezegeni, ayın sonunda Güneş battıktan hemen sonra, batı ufku üzerinde bulmayı deneyebilirsiniz. Gezegen, hava karardığında batmış olacak.

Merkür, ayın ortasından sonra yükselmesini iyice artıracak; ayın 19'unda, en büyük yükselimine ulaşacak. Bu sırada Merkür, Güneş'ten 22° kadar uzak olacak. Merkür'ü gözleyebilmek için, sabah Güneş doğmadan bir saat önce güneydoğu ufku üzerine bakmalısınız.

Mars, gece yarısından sonra doğuyor. Başak Takımyıldızı'nda yar alan ve yaklaşık 1 kadir parlaklığındaki gezegeni, turuncu renginden tanıyabilirsiniz.

Ay, 3 Aralık'ta dolunay, 10 Aralık'ta son dördün, 18 Aralık'ta yeniay, 26 Aralık'taysa ilk dördün evrelerinde olacak.

Alp Akoğlu

Gökbilim tartışma listemize üye olmak için: majordomo@biltek.tubitak.gov.tr adresine, "subscribe gokbilim" yazan bir ileti gönderebilirsiniz.

suya
toza
darbeye
sarsıntıya
dayanıklı
başka
notebook
yooooook!



adı: **Panasonic TOUGHBOOK**

Magnezyum kasası ile 20 kat daha dayanıklı

Pancom

Panasonic Computer Products & Powerware: UPS Türkiye Genel Distribütörü
Balmırmaz Sokak Kat: 5A, Balmırmaz Plaza 2 No: 32-0 3 4-6 Beşiktaş/80700 İstanbul
Tel: (0212) 214 47 230(Pbx) Fax: (0212) 274 71 90 E-mail: sales@pancom.com.tr
ANKARA: Çengel Cad. No: 40/11 Çankaya-ANKARA E-mail: ankara_bulge@pancom.com.tr

Panasonic®
Computer Products

Evrenin Sanılandan Daha Hızlı Genişlediği Yolunda Bulgular Var

Yüksek Hubble Sabitini Direniyor

Evrenimiz sürekli genişliyor. Amerikalı gökbilimci Edwin Hubble'ın 1929 yılında uzaktaki gökadalardan, yakındakilere kıyasla çok daha hızlı bir biçimde bizden uzaklaştıklarını, tayflarındaki kırmızıya kaymayı ölçerek bulmasından beri kimse bundan kuşku duymuyor. Ancak genişlemenin hızı konusunda üzerinde herkesin anlaştığı bir sayı şimdiye kadar bulunamadı. Anlaşma şöyle dursun, bu konu gökbilimciler arasında hala zaman zaman yatışan, sonra yeniden alevlenen kavgalardan birisinin nedeni. Dahası, tartışmaların ortaya koyduğu bazı mantık problemlerinin aşılabilmesi için Genel Görelilik kuramının babası Albert Einstein'ın, hesapta olmayan bazı olguları açıklayabilmek için ortaya koyuverdiği ve daha sonra "en büyük yanlışım" diyerek terk etti-

ği "Kozmolojik Sabit" kavramından bile medet umuldu.

Gökadaların birbirlerinden uzaklaşması, kendilerinin bir zamanlar aynı noktada bulunduklarını gösterir ve bir anlamda Büyük Patlama kuramına kanıt oluşturur. O halde gökadalardan uzaklaşma hızlarını ölçerek, büyük patlamadan zamanımıza kadar geçen süreyi, dolayısıyla da Evren'in yaşını çıkarabiliriz. Ama bu sanıldığı kadar kolay bir şey değil. Evren'in genişlediğini kanıtlayarak Yüzyılımızın en büyük keşiflerinden birine imza atan (ve ölümünden çok sonra ilk uzay teleskopuna adının konmasıyla ödüllendirilen) Hubble bile bu konuda büyük yanlışlara düşmüştü. Gerçekte bizden 2.2 milyon ışık yılı ötede bulunan dev Andromeda Gökadası'nın uzaklığını yanlış ölçen Amerikalı bi-

lim adamı, mekanizmasını kendisinin keşfettiği genişlemenin hızında da şaşmıştı. Hubble, Evren'in genişleme hızının her megaparsek için saniyede 500 kilometre arttığını ileri sürmüştü ki, bu günümüzün en hızlı genişleme modellerinin öngörülerinden bile 5-6 misli fazla. Hubble için bir başka mahcubiyet kaynağı ise, ileri sürdüğü genişleme hızının Evren'in yaşını yalnızca 2 milyar yıla indirmesi idi. Bu ise dünyamızın (ki Güneş gibi "ikinci kuşak" bir yıldızın çevresinde 4.5 milyar yıldır dönüyor) yaşının yarısından bile az!

Aslında bu "yaş krizi" günümüz gökbilimcilerinin de uzun süre cevap aradıkları bir soru oldu. Çünkü Hubble tarafından ortaya atılan sayının onda biri büyüklüklerde bile Hubble Sabiti (Evren'in genişleme hızının sayısal ifa-

desi) bu krize çözüm getirmiyor. Çünkü Samanyolu Gökadası'nın en yaşlı yıldız nüfusunu barındıran küresel yıldız kümelerinin Hertzsprung-Russell şemaları, bu kümelerin yaşı konusunda 15-16 milyar yıl arasında değişen önerilere temel oluşturuyor. Farklı gözlem sonuçları ve kuramsal çalışmalar bu hususta kuşku bırakmıyor.

Kuşkunun büyük rol oynadığı alan ise, Evren'in kendi yaşı. Bu da Büyük Patlama'dan bu yana ne hızla genişlediği anlamına geliyor. Gerçi Evren'in yaşı ile büyüklüğü tam çakışmıyor, çünkü gökadalardan arasındaki kütleçekimi, genişlemeyi bir miktar frenliyor. Ama gene de mantık, Evren'in, içinde barındırdığı yıldızlardan daha yaşlı olmasını gerektiriyor.

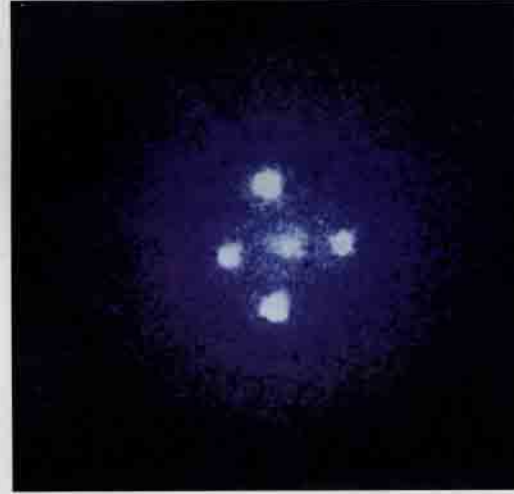
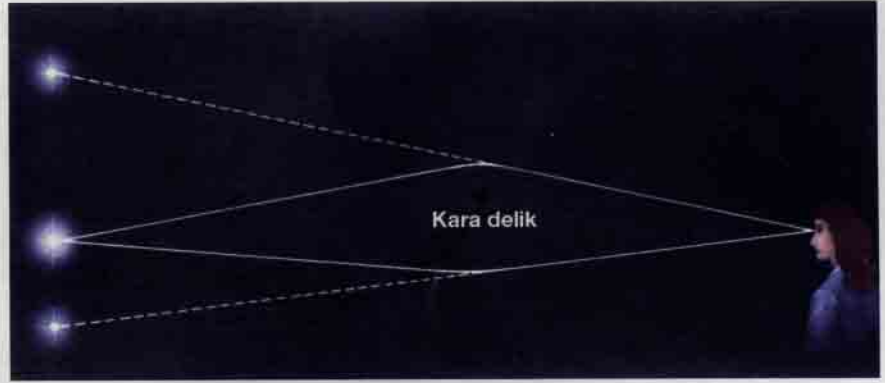
Bu zorunluluğa karşılık, hızlı ve yavaş genişleme konusundaki tartışmalar tam olarak kesilmiş değil. Her iki kutupta da gökbilimin dev isimlerinden bazıları yer aldığından tartışma kısa süre öncesine kadar bir bilimsel tartışmanın ötesinde bir prestij savaşı niteliği kazanmıştı.

"Yaşlı Evren" tezinin önde gelen militanlarından ABD'li bilim adamı Alan Sandage şöyle diyor: "Bu konu artık neredeyse siyasi bir tartışma haline geldi. İşin asıl şaşırtıcı yönü ise, her iki tarafın da tezlerini kanıtlarla destekleyebilmeleri."

Taraflardan birinin (Başlarını Sandage'in çektiği yavaş genişleme yanlıları) iddialarına göre Hubble Sabiti'nin değeri, gözlemlere ve kurama göre 50'yi aşmamalıydı. Dolayısıyla Evren'in yaşı rahatlıkla 15-16 milyar yıla çıkıyor ve yaş bunalımı kendiliğinden ortadan kalkıyordu.

Gel gör ki, Teksas Üniversitesinin Fransız asıllı gökbilimcisi Gerard de Vaucouleurs, uzun süre gözlemlendiği uzak gökadalardan, Sandage'in söylediğinin ancak yarısı kadar uzaklıkta olduğunu öne sürdü. Bu demekti ki Hubble Sabiti 100'e çıkıyor ve Evren'in yaşı da 11-12 milyar yıla, küresel kümelerden daha küçük bir yaşa iniyordu. Yani bir babanın çocuklarından daha genç olması gibi bir durum ortaya çıkıyordu.

Tartışma, taraflara katılan yeni araştırmacılarca sürdürüldü. "dinsizin hakkından imansız gelir türünden" pratik bir çözüm giderek taraftar toplamaya başladı: Einstein'ın



Uzayda serap:
Büyük kütleçekim gücüne sahip gök cisimlerinin, arkalarındaki bir kaynaktan gelen ışığı bükmesi, hayali görüntüler ortaya çıkarıyor. Bu etkiye, gökadalardan gibi kara delikler de yol açabilir.

Einstein Haçı:
Sekiz milyar ışık yılı ötedeki bir kuasarın ışığı, dünyamıza yalnızca 200 milyon ışık yılı uzaklıktaki bir gökadanın "kütleçekim merceke etkisi" nedeniyle bölünmüş görünüyor. Kütleçekim merceklerinin iyi birer "standart mum" olduğu kabul ediliyor.

Kozmolojik Sabit kuramı. Yüzyılımızın en büyük fizik dehası, bu kavramı o zaman statik olduğuna inanılan Evren'de, Genel Görelilik kuramının karşılaştığı bazı güçlükleri gidermek için ortaya atmıştı. Einstein, kuramın denklemlerini uzaya uyguladığında şunu gördü: O zamanlar yoğun olduğuna inanılan Evren'deki maddenin, kütleçekim nedeniyle yeniden kendi üstüne çökmesi gerekiyordu. Oysa o zamanlar varlıkları daha yeni yeni keşfedilen Samanyolu dışındaki gökadalardan hiç de böyle bir eğilim içinde görünmüyorlardı. Kuramı için gereksiz yere bir savunma silahı arayışına giren Einstein, kütleçekimin tersi özelliklere sahip sınırlı bir itici gücün olduğunu varsayarak bunun çökmeyi önlediğini ileri sürdü. Sonra Evren'in durağan olmayıp genişlediğinin ortaya çıkması üzerine de varsayımının yanlış olduğunu itiraf ederek Kozmolojik Sabit kavramını denklemlerinden çıkardı.

Ancak yaşlı evren-geç evren tartışmasında arada kalan bazı çağdaş bilim adamları, bu kavramın sorunu mucizevi bir biçimde çözdüğünü farkediverdiler. Çünkü yüksek değerli bir Kozmolojik Sabit, yapılan hesaplarla

göre Evren'in yaşını istenildiği kadar arttırıyordu. Hızlı genişleme yanlılarının kabul edebilecekleri en son değer olan 75'lik Hubble Sabiti esas alındığında ve Evrenin Gerçek yoğunluğunun Ω 0.15 olduğu varsayıldığında, eğer Kozmolojik Sabit yoksa, Evren'in yaşı 11.3 milyar yıl çıkar. Oysa aynı değerlere 0.85 değerinde bir Kozmolojik Sabit eklendiğinde Evren'in yaşı 15.1 milyar yıl oluyor. İşte size en alasından çözüm...

Ne var ki, Kozmolojik Sabit konusunda aranan ölçüde kanıt bulunamadı. Bilinen tüm öteki parametrelerin eşit olduğu varsayıldığında, yüksek değerli bir Kozmolojik Sabit, gökadalardan kırmızıya kayma değerlerinin gösterdiğinden daha uzakta bulunmalarını zorunlu kılıyordu. Öte yandan bir gökcismi ne kadar uzaktaysa, bizimle kendisi arasına girerek ışığını büküp çarpıtabilecek kadar büyük kütleli başka cisimlerin, bir başka deyişle "kütleçekim merceklerinin" girmesi olasılığı o kadar büyük olur. Bu da Kozmolojik Sabitin gerçek değerinin ölçülmesine imkan verebilir. Oysa bu kütleçekim merceklerinin sayısının pek de fazla olmadığı gözlemlendi. Bu da adı geçen sabitin, eğer varsa çok



Yeni standart ışık kaynakları: Büyük Sarmal ve Eliptik gökadalara "topaklı" ya da "düzgün" görünüşleri gökbilimcilere uzaklıklarını saptama konusunda yardımcı oluyorlar.

küçük bir değere sahip olduğunu, daha yakın bir olasılıkla da sıfır olduğunu gösteriyordu.

Neyse ki son birkaç yıl içinde geliştirilen yeni gözlem teknikleri, varlığı kuşku götürmeyen araçlarla bile yaş krizinin çözülebilmesine olanak sağladı.

Özellikle Sandage'ın önderliğinde IA tipi süpernovalar incelenerek yapılan ölçümler, tarafları bir orta noktaya getirerek "hızlıların" savundukları her megaparsekte (bir megaparsek 3.26 milyon ışık yılı) saniyede 75-100 kilometre artışı öngören Hubble Sabiti'ni, 60 değerine kadar geri çekmişti. Bu da evrenin minimum yaşı konusundaki tahminler arasındaki tutarsızlıkları ortadan kaldırıyordu.

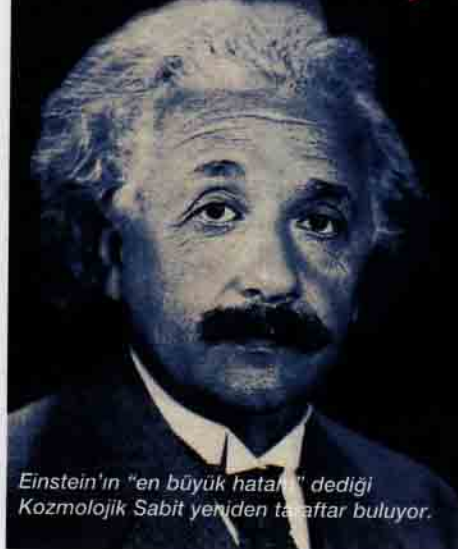
Günümüzde "yaş krizi" artık aşılmış bulunuyor. Çünkü biliyoruz ki, evrenimizdeki maddenin miktarı fazla değil. Dolayısıyla kütleçekimi Evren'in genişlemesini ancak sınırlı bir düzeyde yavaşlatabiliyor. Bu durumda "seyrek" bir evren, aynı Hubble Sabiti ile bile daha "yoğun" bir evrenden milyarlarca yıl daha yaşlı olabilir. Ama gökadalara, özellikle de çok ötelede olanlarının uzaklıklarının güvenilir biçimde saptanması bir sorun olmayı sürdürüyor. Yakındaki gökadalara uzaklıklarını saptamak kolay. Çünkü bunlar içindeki yıldızlar tek tek gözlemlenebiliyor. İçerindeki Cepheid türü değişken yıldızlar gözlemlendi mi sorun

çözülüyor. Çünkü bu tür yıldızlar (çoğunlukla sarı dev) her yerde aşağı yukarı aynı büyüklükte, dolayısıyla aynı sıcaklık ve tayfa sahipler. Böyle olunca da bilinen sabit parlaklığını, görünen parlaklığı ile karşılaştırdığınızda yıldızın, dolayısıyla içinde bulunduğu gökadanın uzaklığını saptayabiliyorsunuz.

Gel gelelim uzaktaki gökadalara için durum bu kadar kolay değil. Çünkü çoğu kez, bırakın içindeki yıldızları, tüm gökadanın ışığı bile çok zor gözlemlenebiliyor. Bunun için uzak ya da yakın, her gökadanın uzaklığı için doğru tahmin yürütebilmemize yar-

dımcı olacak standart bir ışık kaynağı gerekiyor. Şimdiye kadar, standart ölçek için ileri sürülen adaylar arasında en dikkat çekenleri "kütleçekimsel mercekleme" ve IA tipi süpernovalar oldu. Bunlardan birincisi, çok uzaklarda bulunan ve aktif gökadalara muazam enerji yayan merkezleri olduğu sanılan bazı kuasarların ışıklarının üç ya da dört ayrı imaj halinde görünmesine yol açıyor. Bu etki, kaynaktan çıkan görünür ışık fotonlarının, yol üstünde bulunan ama bizim göremediğimiz büyükçe bir gökadanın kütleçekiminin etkisiyle bükülmeleriyle ortaya çıkıyor. Bu birbirinin tersi "ayna"

Denklemin yanlışlığı!



Einstein'ın "en büyük hatası" dediği Kozmolojik Sabit yeniden tartışılıyor.



Formülünden şu sonuç çıkıyor: Evren genişliyor. Einstein bu "hatayı" düzeltmeye çalışmış, ta ki gökbilimciler bunu ispatlayana kadar.



Standart Bomba: Gökadanın altında görünen 1A türü Süpernova, şimdiye kadar ideal standart ışık kaynağı kabul ediliyor ve yavaş genişleme kuramını destekliyordu.

görüntüleri arasında çok az da olsa farklılıklar görülüyor. Işığın hızı ise her zaman aynı olduğundan, bu farklılıkları inceleyerek kuasarin ve aradaki "mercek" gökadanın uzaklığını hesaplayabiliyoruz. Gene 1A türü süpernovalar da bize böyle bir kolaylık sağlıyor. Çünkü biliyoruz ki bunlar, "beyaz cüce" dediğimiz ve normal büyüklükteki yıldızların kalıntısı olan gökeisimlerinin üzerinde madde birikmesi ile meydana geliyorlar. Beyaz cücelerin kütleleri, aşağı yukarı hepsi için yaklaşık 0.6 güneş kütlesi kadar. Ama sıkışmış oksijen ve karbondan oluşan ve dolayısıyla kütle çekim güçleri yüksek bu beyaz cücelerden bazıları, özellikle ikili yıldız sistemlerinde yer alanlar, zamanla eşlerinden madde çalmaya başlıyorlar. Beyaz cüce üzerine bir aktarım diski aracılığıyla düşen gaz ve toz "Chandrasekhar Sınırı" denen 1.4 güneş kütlesini aşınca yıldız, güneşten milyarlarca kez daha parlak bir ışık saçan patlamayla yok oluyor ve uzaya dağılıyor. Bu patlamalar öylesine parlak oluyor ki, en uzak gökadalarda bile gözlenebiliyorlar. Demek ki 1A süpernovaları da işimiz için uygun birer standart. Peki bir süpernovanın 1A türü olup olmadığını nasıl anlayacağız? Basit. Çünkü bunları, büyük kütleli yıldızların yakıtlarını hızla tüketip çökmeleriyle oluşan tüm öteki süpernova tiplerinden (IB, IC ve II) ayıran temel özellik, bunların kısa sü-

re içinde demire düşen radyoaktif nikel ve kobalt halinde uzaya dağılmaları. Evrendeki demirin neredeyse tümü 1A türü süpernovalardan geliyor. O halde sorun ne? İşte size iki tane "demir gibi" standart kaynak... Sorun şu: Uzay boş olsa hesap basit. Bu tür süpernovaların yaydıkları ışık hepsi için aynı olacağına göre, görünen ışıklarındaki şiddet farklılığı bize uzaklıklarını verecektir. Ama uzay boş değil ki... Galaksiler arasında muazzam büyüklükte moleküler hidrojen bulutları var. Süpernovaların ışığı bunlar içinden geçip bize gelirken, bir kısmı soğuruluyor. Dolayısıyla ışık azalmasının uzaklıktan mı, yoksa soğurulmadan mı kaynaklandığını kesin olarak bilemiyoruz. Bu da ölçümlerin güvenliğini azaltıyor.

Son yıllarda ortaya çıkan yeni bir standart ışık kaynağı, giderek artan sayıda gökbilimciyi kendine çekiyor. Yeni yöntem, gökada kümelerinin en parlak üyelerini temel alıyor. Bu ise, 1980 yıllarında John L. Tonry ve Donald P. Schneider tarafından geliştirilen yeni bir yöntemle dayanıyor. Bu iki bilim adamı eliptik gökadalarda yada sarmal gökadalarda merkezlerindeki kırmızı devler üzerinde yaptıkları gözlemlere dayanarak, bu tür devler nedeniyle yakın gökadalarda CCD imajlarının "topaklı" bir görünüm aldığını öne sürdüler. Çünkü değişik CCD imajlarının her birinde farklı sayıda

kırmızı dev yer almaktaydı. Buna karşılık uzak gökadalarda CCD piksellerine çok daha fazla sayıda kırmızı dev birden girdiği için bu gökadalarda görünümü daha "düzgün" olmaktadır. Dolayısıyla gökadalarda yüzey parlaklığındaki bu farklılıklar, bize bunların uzaklığı konusunda bir anahtar sunmaktaydılar.

Astrophysical Journal dergisinin Haziran sayısında Tod R. Lauer (Kitt Peak Gözlemevi) ve John L. Tonry (Hawaii Üniversitesi), Hubble Uzay Teleskopunu kullanarak, her biri ayrı birer kümeye hakim 4 dev gökadanın yüzey parlaklığındaki farklılıkları nasıl incelediklerini anlattılar. Daha sonra bu gökadalara, uzaklıkları bilinen yakın gökadalara karşılaştırdılar.

Gerçi kümelerdeki en parlak gökadalarda başarılı bir standart ışık kaynağı olabileceği daha önce de Lauer ve Marc Postman (Uzay Teleskopu Bilim Enstitüsü) tarafından önerilmişti, ama gökadalardaki gerçek parlaklıklarının hesaplanması havada kalmıştı. İşte bu yeni araştırma, bu eksikliği gidererek yöntemin güvenilirliğini güçlendiriyor.

Ancak, tam da Hubble Sabiti konusunda bir orta nokta bulunmuşken, bu araştırma 89 (artı-eksi 10) gibi yüksek bir değeri yeniden kozmolojinin tartışma gündemine sokuyor. Daha şimdiden yeni bir tartışmanın alevleri ortalığı ısıtmaya başladı. Tonry'e göre Hubble Sabiti gerçekten yüksek, ve (daha düşük bir Sabiti öngören) 1A türü süpernova modeli fazla abartılı.

Buna karşılık Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden John P. Huchra, gözlem aletlerinin azizliklerinin yada aradaki boşlukta bulunan toz bulutlarının, imajlardaki gökadalara daha fazla topaklı ve dolayısıyla daha yakın görünmelerine yol açabileceğini vurguluyor.

Huchra'ya göre, "gökada yüzey parlaklığı ölçümü tekniğinin" su geçirmez bir ölçüm yöntemine gereksinimi var, ve bunun için kendisi de Tonry ve Laura Ferrarese (Caltech) ile birlikte kolları sıvamış bulunuyor.

Raşit Gürdilek

Kaynaklar
Crowell, K., *Alchemy of the Heavens*, New York, 1995
Nature, 379 (11 Ocak 1996): 139-141
Sky and Telescope, Kasım 1998-11-20: 24
Science, c. 270 (24 Kasım 1995): 1295-1296
Science, c. 271 (16 Şubat 1996): 957-961

Radyoaktivite



Becquerel'in Işımları

Antoine Becquerel (1852-1908), bazı malzemelerden geçebilme özelliğine sahip bir ışıma olan x-ışınlarıyla çalışırken, görünmez, nüfuz edici yeni bir tür ışıma farketti. 1896 yılında uranyum bileşiği kristallerinin fotoğraf filmini kararttığını buldu.

1880'de atom, hâlâ parçalanamaz ve değişmez olarak düşünülüyordu. Ancak 1900 yılında bu düşüncenin yanlış olduğu görüldü. Buna ilişkin önemli bir keşif radyoaktiviteydi. Bazı atomların görünmez ışıma yaymaları anlamına gelen bu olgu, kendiliğinden olmakta ve kimyasal tepkimelerden, sıcaklıktan ya da fiziksel etkenlerden etkilanmemektedir. Radyoaktif ışıma, alfa (α), beta (β) ve gama (γ) olmak üzere üç türdür. Radyoaktivitenin anlaşılması konusunda önemli çalışmaları bilinen Ernst Rutherford (1871-1937), α -parçacıklarının elektronsuz helyum atomları (yani helyum çekirdekleri), β -parçacıklarının da hızlı elektronlar olduklarını buldu. Atomdan α ya da β -parçacığı ayrıldığında, geriye farklı bir tür atom kalır. Bazı değişimler de bir tür elektromanyetik ışıma olan γ -ışınmasına neden olabilir. Uzun yıllar simyacıların rüyalarını süsleyen, bir elementin bir diğerine dönüştürülmesi de bu yolla mümkün olabilmektedir. Bugün büyük dozlarda radyasyonun ya da uzunca bir süre küçük miktarda radyasyona maruz kalmanın hastalıkla ya da ölümlle sonuçlanabileceği biliniyor. Ancak yine de, radyoaktivitenin önemli birçok kullanım alanı bulunuyor. Örneğin, metal nesneler γ -ışınlarıyla algılanabiliyor, vücutta dolanan bazı ilaçlar, radyoaktif izotoplar yardımıyla izlenebiliyor ve arkeolojik buluntular, radyoaktiviteleriyle tarihlen-dirilebiliyor.

Pierre ve Marie Curie

Meraklı Çift

Kocasını Pierre Curie'nin (1859-1906) asistanlığını yapan Marie Curie (1867-1934), bir uranyum cevheri olana pitchblende'nin (katranlı çift cevheri) saf uranyumdan çok daha radyoaktif olduğunu buldu. Curie'ler Pitchblende'nin radyoaktivitesi yüksek başka malzemeler içermesi gerektiğini ortaya koydular. 4 yıllık yoğun bir çabanın ardından 1902 yılında, polonyum ve radyum adını verdikleri iki yeni elementten çok az miktarda elde etmeyi başardılar. Radyoaktivite üzerine çalışan önceki bilim adamları gibi, Curie'ler de bunun tehlikesini pek bilmiyorlardı. Ve Marie Curie radyoaktiviteden dolayı yakalandığı kan kanserinden öldü. Çalışırken aldığı ışımanın ne kadar yüksek olduğu, kullandığı tüplerin renginden anlaşıyordu.



Uranyum Cevheri

Pitchblende, temel olarak, oksijenle kimyasal olarak birleşmiş uranyum içeren kahverengimsi siyah bir taştır ve uraninit adı verilen kristaller oluşur. İlk başlarda yarar-sız gibi düşünülmüşse de bu cevherin uranyum ve radyum gibi iki temel radyoaktif elementin ana kaynağı olduğu artık biliniyor.



Marie Curie'nin cam şişesi



Flaş Aleti

William Crookes, α -parçacıklarının sezilmesinde kullanılan spintoriskopu keşfetti. Çinko-sülfür kaplı bir ekrana çarpan α -parçacıkları, gözmerceğinden bakıldığında görülebilen minik parlamarlar oluşturuyordu.

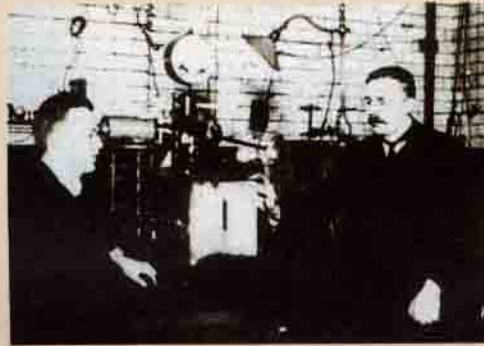
Geiger Sayacı

Hans Geiger (1882-1945), radyasyon düzeyini ölçmeye yarayan bir alet olan şekildeki Geiger sayacını 1932 yılında James Chadwick'e vermişti. Geiger sayacının ilk örneği olan bu modelde, bir kola tutturulmuş bakır bir silindirin içinde düşük basınçlı gaz bulunuyor.



Fizikçiler Çalışırken

Fotoğrafta Ernst Rutherford (sağda) Hans Geiger, 1908 yılında Manchester Üniversitesi'ndeki laboratuvarlarında α -parçacıklarını gözlemek için kullandıkları düzenekle görülüyor. Geiger ve Rutherford, α -parçacıklarının elektron-suz helyum atomları (helyum çekirdekleri) olduklarını ortaya koymuşlardı.

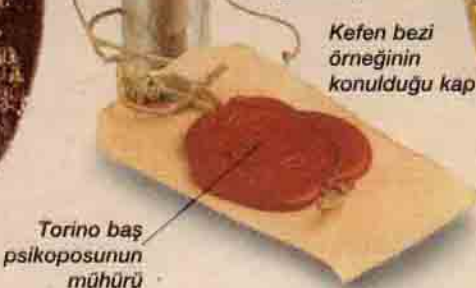


Kefen bezi üzerindeki görüntünün bir parçası



Karbon ile Tarihlendirme

Söylenceye göre, çarmıha gerilen İsa'nın vücudu bir kefene sarılmıştı ve kefen bezi üzerine bugün bile farkedilebilen görüntüsünün izi çıkmıştı. Torino'da korunan bu kefen bezinden alınan minik bir örnekteki radyoaktif karbon formu, bu bezin aslında ortaçağ'dan kaldığını göstermiştir.



Kayaların Radyasyonu

Düşük düzeyde "arka plan" radyoaktivitesi hemen her şeyde hatta vücutta bile bulunur. Radyasyon düzeyi, granit kayaların bulunduğu bölgelerde yükselir, çünkü granit uranyum içerir ve evlerde birikerek sağlığı tehdit eden radon gazı yayar.

İnce tel, sayacın uzunluğunu ayarlar

Radyoaktif Çözelti

Şekildeki uranil nitrat sıvısını, elementlerin birbirlerine dönüştürülmesi üzerine yürüttüğü deneylerin bir parçası olarak 1905 yılında Frederick Soddy hazırlamıştı. Uranyum ve radyum içeren bu çözelti yüksek düzeyde radyoaktiftir. Açık sarı rengi de uranyum bileşiklerinin tipik özelliğidir.

Şişe üzerindeki yazılara göre çözeltide 255 gr saf uranyum ve 16×10^{-12} gr radyum bulunuyor



Cooper, G., Matter, The Science Museum, Londra 1992 Çeviri: İlhami Buğdaycı

Nötrinoların Kütlesi Bulundu

Bu makalede Paris (Denis Diderot) Üniversitesi Atom ve Yüksek Enerji Fiziği fizikçilerinden François Vannucci'nin nötrinoların güncel durumu üzerinde verdiği bilgileri okuyacağız. Nötrinoların kütlesi var mı? Bir Amerikan-Japon ortak deneyi (Süperkamiokande) bu soruya kesin bir yanıt verdi; nötrinolar da bir kuantum olayı olan salınım kanıtlandı. Bu olgu, nötrinoların kütlesinin sıfır olmadığını gösterir. Bu sonuç fizikçileri ilgilendirir; çünkü standart nötrino modelinde nötrino kütlesi sıfırdır. Bu sonuç astronomları da ilgilendirir; onlar da nötrinoların Evren'in madde yoğunluğuna katkısını öğrenmek istemektedirler.

Nötrino maddenin temel yapıtaşları arasında çok önemli bir rol oynar. Üç tip nötrino vardır: elektron, müon ve tau nötrinoları. Hepsi elektrik olarak nötrdür ve yalnız "zayıf etkileşimle" etkileşirler (zayıf etkileşim: dört temel etkileşimden biridir. Kısa mesafelerde beta bozunumundan sorumludur). Bu özellik, onların sanki bir hayalet gibi maddenin içinden geçip gidişini açıklar. Bir nötrino soğurulmadan Dünya'nın içinden geçip gidebilir. Bu özelliği kanıtlanmıştır. Fakat acaba kütleleri, ünlü standart modelde kuramı, var saydığı gibi, sıfır mıdır? [1970'lerde

doğmuş olan standart model kuramı, kütleçekim parçacığı (graviton) hariç, bütün temel parçacıkları ve onların etkileşimlerini tanımlamaktadır ve deneysel verilerle uyum hâlinindedir.] Nötrinoların (ve antinötrinoların) kütleleri çok küçük olmalıdır; aksi halde etkileri çok daha önce hissedilirdi. Bütün bunlar günümüzde çok yoğun araştırmaların konusudur.

Nötrinolar maddeyle çok az etkileşirler; kütleleri olsa bile bu ancak akademik bir önem taşır. Fakat nötrinolar uzayda çok boldur. Olağan maddeyi oluşturan her bir proton veya nötron

için milyarlarca nötrino vardır. Nötrinoların kütlesi sıfıra yakın olsa bile, Evren'in kütleçekimsel dengesini bozabilir; çünkü sayıları çok fazla olan nötrinoların toplam kütlesi halen bilinen madde kütlesini aşabilir. Bu problem gökadalara karanlık kütle veya daha genel olarak Evren'in eksik kütlesiyle ilgilidir. Evren'in eksik kütlesinin anlamı şudur: Gök cisimlerinin hareketlerine (dinamiğine) bakılarak anlaşılmıştır ki Evren'in gerçek kütlesi, yıldızların ve diğer ışyan gök cisimlerinin gözlemlenmesiyle elde edilen kütleden çok daha büyüktür. Bu nedenle astoronomlar, Evren'in eksik kütlesinin (ışınmadığı için kütlesi ölçülemeyen karanlık maddenin) kütlesi çok küçük nötrinolardan oluştuğunu düşünmektedir. Bunun için nötrino kütlesinin çok küçük (birkaç elektron volt) olması bile yeterlidir. [parçacıkların kütleleri elektron voltla (eV) ifade edilir; örneğin elektronun kütlesi 511 keV ve protonun 938 MeV'tir. 1 elektronvolt, 1 elektronun 1 volt potansiyel farkıyla kazandığı enerjidir. Bunun ışık hızının karesine bölünmesi kütle verir ($m=E/c^2$).]

Superkamiokande ekibinin üç çeşit nötrinodan birinin mutlaka kütlesi olması gerektiğini bulmasından sonra herşey değişti. Bulunan kütle, Evren'in genişlemesini etkilemek için çok küçüktü. Kütlesi bulunan nötrininin üç nötrinodan hangisi olduğu bilinemediği için kuramsal olarak kütle bakımından tau nötrinosu > müon nötrinosu > elektron nötrinosu olması gereken eşitsizlik de doğrulanamazdı.

Superkamiokande deneyi Japonya'da küçük Kamioka şehri yakınında bir dağın 1 km altındaki bir çinko ma-



Nötrino kütlesini ölçenler: Hawaii Üniversitesi'nden J. Learned, D. Takemori ve S. Matsuda. Superkamiokande'nin bir fotomultiplikatörünü gösteriyorlar.

denince yapıldı. Cihaz 130 Amerikan ve Japon fizikçisi tarafından tasarlanmış boyutları 35x35x40 m olan bir sarnıçtı; içi arı su doluydu. Sarnıç en ufak bir ışığı kaydetmek üzere 13 000 foto-müliplikatör tüp içeriyordu. Bu nötrino detektörünün fiyatı birkaç yüz milyon dolardır.

Su molekülüyle etkileşen bir nötrino, elektrik yüklü parçacıklar oluşturur. Bu parçacıklar, yeterince enerji yüklüyse, suyun içinden geçerken "Çerenkov ışıması" denen bir ışıma yaratılırlar. Çerenkov ışıması, bulunduğu ortamda ışık hızından daha hızlı gitmeye zorlanan bir parçacığın yarattığı fotonlara bağlı ışımadır. Rus fizikçisi Çerenkov tarafından bulunmuştur. Müon nötrinolarının etkileşiminden doğan müonlar ve elektron nötrinolarının etkileşiminden doğan elektronlar, müon ve elektron nötrino akılarının ayrı ayrı izlenmesine olanak sağlar.

Bu nötrinolar uzayın neresinden geliyor? Sözü ettiğimiz son buluştaki nötrinolar, atmosferden gelir; bunlar protonlardan oluşmuş kozmik ışınların, atmosferin 10 km yükseklikteki üst katmanlarına çarpmasıyla oluşurlar. Atmosferde oluşan nötrinolar elektron ve müon nötrinolarıdır; atmosferde her 2 nötrino için 1 elektron nötrinosu oluşur. Süperkamiokande hesaplanan sayıda elektron nötrinosu bulunmuştur. Fakat müon nötrinoları beklendiğinden az çıkmıştır. Pratikte müon nötrinosu, elektron nötrinosu oranına bakılır; daha kesindir. Biri İtalya, biri ABD'de yapılan iki deney de Süperkamiokande'yi doğrulamıştır. Süperkamiokande daha önceki deneylere üstünlüğü, Dünya'yı baştan başa geçerek gelen nötrinoların

Nötrinoların Kütlesi Ne olabilir?

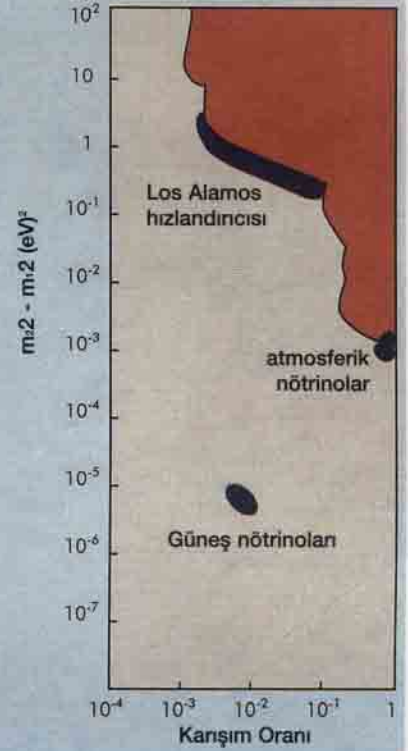
Nötrinoların salınımı bir parametre ortaya koyar: Dalga boyu veya (periyot): Bu, salınımda rol oynayan iki tip nötrinin kütlelerin karelerinin farkına bağlıdır.

Kütlelerin farkı ne kadar küçükse, dalga boyu o kadar uzundur. Bu nedenledir ki nötrino gibi kütlesi çok küçük parçacıklarla yapılan deneyler çok uzun mesafeler gerektirir. CERN, Roma yakınlarındaki Gran Sasso tüneline bir parçacık huzmesi göndererek nötrinoların 730 km boyunca salınım yapmasını sağlamayı düşünmektedir.

Bütün negatif sonuçlar, bu parametrenin karışım oranı ve kütlelerin karelerinin farkı düzleminde dışlanmış bölgeler olarak belirir. Üç nötrino çeşidi olduğuna göre üç salınım kanalı olasıdır ve üç düzlemde incelenmelidir.

Pozitif bir sonuç dışlanmamış bir bölgede belirecektir; sonuçlar kesinleşince bu bölge nokta hâlini alır.

Şekilde mor bölgeler Los Alamos akseleratörü, atmosfer nötrinosu ve Güneş nötrinolarını temsil eder. Negatif sonuçlarla dışlanmış bölgeler aşı boyası rengindedir. Farklı salınım kanalları aynı düzlemde gösterilmiştir.



sayısının en fazla azaldığını göstermiş olmasıdır.

Bu deneyin yorumu şöyledir: Müon nötrinoları salınım yaparak detektörün tanıyamadığı bir başka nötrino tipine dönüşmektedirler. Cihaz doğadaki üçüncü nötrino olan tau nötrinolarını tanıyamamaktadır; çünkü tau kararsız bir parçacık olup varlığını kanıtlamak zordur. Dünya'nın içinde 13 000 km yol geçerken müon nötrinoları tau nötrinolarına dönüşmektedir.

Nötrinoların salınımı kütleleriyle yakından ilgilidir. Salınıma katılan iki çeşit nötrinin kütleleri m_1 ve m_2 ise, $m_2^2 - m_1^2 = 2 \times 10^{-3} \text{ eV}^2$ dir. Görüldüğü

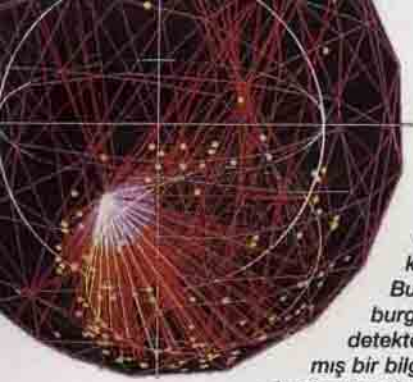
gibi salınımlar çok küçük kütleleri ölçebilmektedir.

En güvenilir sonuçlar Güneş nötrinolarıyla alınmaktadır. Güneş, her saniye Dünya yüzeyinin cm^2 'si başına 60 milyardan fazla nötrino gönderir. Bu, fizikçilerin tahminidir. Bu konuda üç deney yapılmıştır. Birinci deney 25 yıldır yeraltında dev mağaralarda Güneş nötrinolarının etkisiyle klorun radyoaktif argona dönüşmesini ölçmektedir; bu yöntem nötrino akısının ancak küçük bir bölümünü ($1/3-1/2$ 'sini) ölçebilir. İkinci bir deney, Güneş'in içinde oluşan elektron nötrinolarının salınım yapmasını, örneğin müon nötrinolarına dönüşmesini ölçmektedir. Süperkamiokande de Güneş nötrinolarını incelemiştir; fakat bunların enerjileri çok zayıf olduğundan yalnız elektron nötrinoları bulunabilmiştir. Burada şu bağıntı geçerlidir: $m_2^2 - m_1^2 = 10^{-5} \text{ eV}^2$.

Üçüncü bir deney ABD'de Los Alamos parçacık hızlandırıcısında yapılmıştır. 800 MeV protonların etkileşmesiyle müon ve elektron nötrinoları ve müonik antinötrinosu oluşmuştur; fakat elektron antinötrinosu oluşmamıştır. Akseleratör yeniden elektron antinötrinosunun etkileşimleri için ayarlanmış ve bu kez bir sinyal alınmıştır. Böylece 3. formül bulunmuştur; $m_2^2 - m_1^2 = 1 \text{ eV}^2$.



Fransız Arden'lerinde Chooz nükleer santrali astronomik sayıda elektron antinötrinosu üretir. Resimde içi görülen bir detektör, 1 km boyunca bu parçacıkların geçişini sayar. Bulunan sayı beklenen sayının aynısıdır. Demek ki bu mesafede antinötrinolar salınım yapmamıştır.



Nötrino bir kuarkla etkileşince mavi bir ışık konisi oluşur. Bu resim Sudburg'daki Kanada detektöründen alınmış bir bilgisayar simülasyonudur.

Üç salınım şekli ve üç kütle denklemi. Bu senaryo 1989'da CERN'de LEP akseleratöründe yapılan deneylerle uyumludur. Bu deneyler sadece üç "normal" nötrino olduğunu göstermiştir. Fakat bu üç denklemle elde edilen kütle farkları, kendi aralarında uyumlu değildir. Ya deneyde bir yanlışlık veya yanlış yorum vardır ya da dördüncü nötrino varolmalıdır; bu dördüncü nötrino "kısır"dır, yani etkileşim yapmamaktadır, dolayısıyla görülemez.

İsviçre'de CERN'de kozmik önemi olan nötrinoları, özellikle tau nötrinoları, yakalamak için yaptırılan Chorus ve Nomad detektörleri hiçbir tau nötrino bulamadı; yüksek enerjili parçacık hüzmesinde, müon nötrinolarının tau nötrinolarına salınım yaptığı gösterilemedi. Deney koşulları, astronomların isteğine uyularak, tau nötrinosunun kütlesi birkaç eV'u geçmeyecek şekilde ayarlanmıştı. Fransız Arden'lerinde Chooz nükleer reaktörü çevreye zarar vermeden çok fazla sayıda elektron antinötrino parçacıkları oluşturmaktadır. Bu cihaz nötrinoları, daha önceki benzer deneylere göre, 10 kat daha fazla salınım mesafesi (1 km) bırakmıştır. Beş tonluk bir sarnıçta fotomultiplikatör tüpler günde 25 anti-nötrino sayarlar. Bu beklenen miktara uygundur. Bu şekilde nükleer santralde oluşmuş elektron antinötrinolarının kaybolduğu varsayımı çürütülmüş oldu.

Nötrinoların bir kütlelerinin varolduğunu ispat etmekle, 20 yıldır değişmeden devam eden standart modelde ilk değişiklik yapılmıştır. Nötrinoların Evren'in kütleçekimsel dengesinde ve genişlemesinde oynadıkları rol çok küçüktür; bunun olabilmesi için kütlelerinin 0,05 elektronvolt yerine birkaç eV olması gerekirdi. Üç nötrinin kütleleri birbirine yakın ve herbiri birkaç elektronvolt değilse, nötrinolar Evren'in genişlemesinde bir rol oynayamazlar. Kuramların karşı çıkmasına rağmen bu çözüm olasıdır, çünkü salınım

kütlelerin farkını belirler. Bir değer varsayım: Süperkamioakande'nin ölçtüğü salınım, müon nötrinosu ile dördüncü bir nötrino (kısır nötrino) arasında olabilir. Nihayet son bir olasılıkla nötrinin parçalanarak bir başka nötrinoyu da içeren daha hafif parçalara ayrılmasıdır. Nötrino ile ilgili daha bir çok soru işareti vardır ve nötrinolar bizi şaşırtmaya devam edeceklerdir.

Nötrino Kütlelerinin Önemi

Nötrinoları yakalamak o kadar zor ki 26 yıl nötrinolar kuramsal olarak kaldılar. Nötrino 1930'da Avusturyalı fizikçi Wolfgang Pauli tarafından nötron bozunmasıyla ilgili bir problem sırasında bulunmuştu. $n \rightarrow p + e$ (n =nötron, p =proton, e = elektron) tepkimesinde elektron her keresinde farklı bir enerjiyle fırlıyordu; oysa bu enerjinin değişmez olması gerekirdi; bir enerji spektrumu söz konusuydu. Pauli bunun yeni bir parçacığa bağlı olduğunu düşündü. Enrico Fermi ona nötrino (İtalyanca küçük nötr) adını verdi ve onu zayıf etkileşimde (beta ışınları) kullandı. Nötrinolar yalnız zayıf etkileşime duyarlı olduklarından maddeyle çok nadiren etkileşirler. 1956'da Amerikan fizikçileri Fred Reines ve Clyde Cowan, Savannah River nükleer reaktöründe nötrinolar göstermeyi başardılar. Nötrino kaynakları çeşitlidir: Nükleer santral-



Yerin 1 km altındaki eski bir madende 50 000 ton arı su içeren silindirik bir sarnıçta içinde, herbiri 40 cm çapında, 13 000 fotomultiplikatör tüp, nötrino bir H veya O kuarkına çarpınca oluşacak Çerenkov ışımaları kaydetmeye hazırdır. Şekilde sağ alttan sarnıca giren bir nötrinin oluşturduğu mavi ışık konisi görünüyor.

ler, doğal radyoaktif maddeler ve yıldızlardaki ve Güneş'teki nükleer reaksiyonlar. Güneş, bize saniyede cm^2 başına 60 milyar nötrino gönderir; bunlar Dünya'nın içinden geçip giderler; bize bir zararları olmaz. Büyük Patlama'dan kalma fosil nötrinolar çok düşük enerjili olduklarından asla gösterilemez; bunların sayıları cm^3 'de yüzler dolayındadır. 1962'de muon nötrinoları bulundu. 1949'da keşfedilmiş olan müon, elekt-

Nötrinolar ve Süpernovalar

Nötrinolar şu tip reaksiyonlarla oluşabilir: elektron + proton \rightarrow nötron + nötrino. Buna nötronizasyon denilir (nötrino artışı yaptığı için). Nötrino oluşturan tepkimeler "zayıf etkileşim" grubuna girer. Nötrinin etkileşim hızı fotonun 10^{11} kere daha azdır. Nötrino hiçbir etkileşim yapmadan gidilebileceği ortalama yol (ortalama serbest yol), Güneş yoğunluğundaki bir madde için 1 milyar Güneş yarıçapıdır. Böylece bir yıldızda oluşan nötrinolar uzaya kaçarlar ve yukarıdaki tepkime endotermik (çevreden ısı alan) olduğundan, nötrino kaçıncı sıcak ve yoğun yıldızlar soğutur. Bir süpernova olayında (yıldızların ölmeye başlamadan önce uzaya madde püskürtmeleri ve daha parlakları) yıldız korunun çökmesi 10^{11} K sıcaklık oluşturur. Nötrino emisyonu sonucu kor nötron yıldızına dönüşürken sıcaklık hızla 10^8 K'ya düşer. Bir nötron yıldızının ilk birkaç bin yılında nötrino soğutması vardır. Bir nötron yıldızının ilk bir kaç bin yılında nötrino soğutması vardır. Nötrinolar nasıl oluşuyor? Nötrino üreten tepkimelerin en önemlilerin-

den birisi biraz değiştirilmiş Urca tepkimesidir: $n + n \rightarrow n + p + e + \text{antinötrino}$ ve $n + p + e \rightarrow n + n + \text{nötrino}$. Bu iki tepkime birbirinin karıştıdır ve aynı hızla oluşurlarsa ortamdaki nötron (n), proton (p) ve elektron (e) miktarı değişmez; sürekli nötrino üretilir. Urca, Rio de Janeiro'da bir gazinonun adıdır; ilk nötrino fizikçileri doğanın bir yıldızdan enerji çekmesini, bu gazinonun müşterilerinden para çekmesine benzetmişlerdir. Sonuç olarak iki nötron, proton, nötron, elektron ve nötrino oluşmaktadır.

Nötrino oluşturan veya tüketen diğer tepkimelerden bazıları şunlardır: $n + n \rightarrow n + n + \text{nötrino} + \text{antinötrino}$; $n + p + \text{nötrino} + \text{antinötrino}$; $e + e + \text{nötrino} + \text{antinötrino}$; $e + e \rightarrow e + \text{nötrino} + \text{antinötrino}$. $e + (Z, A) \rightarrow (Z, A) + e + \text{nötrino} + \text{antinötrino}$ (Z = atom numarası, A = kütle numarası); $e + (Z, A) \rightarrow (Z-1, A) + \text{nötrino}$; $\text{nötrino} + n \rightarrow p + e$; $\text{nötrino} + (Z, A) \rightarrow (Z+1, A) + e$. Nötrinolar kuarklarla da etkileşirler; yoğun kuark maddeleri nötrino soğutabilir veya verebilir.

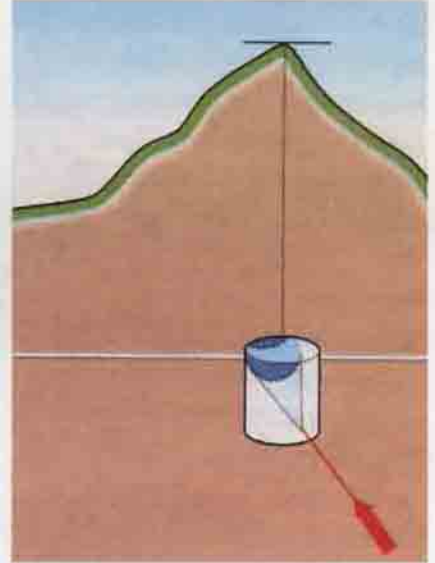
rona çok benzer, fakat kütlesi daha büyüktür. Daha sonra elektronun bir kardeşi daha bulundu: tau. Bu muondan da ağırdı. Bunun nötrinosuna tau nötrino dendi. Hesaplar elektron nötrinosunun kütlesinin en fazla 4 eV olabileceğini gösterdi. Bu, elektron kütlesinin yüzbinde biridir. Muonsu nötrino 160 keV ve tau nötrino 24 MeV olmalıdır. Kuantum fiziğinde bir parçacık dalga veya madde halinde olabilir. Nötrinoların üç kuantum durumu vardır; bunlara "tat hâlleri" denir (elektron, muon ve tau nötrinoları); üç de kütle hâlleri vardır: m_1 , m_2 , m_3 . Tat durumları kütle durumlarıyla çakışabilir. Bir diğer deyişle bir elektronik nötrinin kütlesi kesin değildir; m_1 , m_2 ve m_3 karışımıdır. Bunun karşısı da doğrudur: kütlesi m_1 olan bir nötrino, üç tat içeren bir kokteyldir. Nötrino etkileşirken tat, hareket ederken kütle önem kazanır. Elektron tadında bir nötrino, uzayda bir çok kütle durumunda, yani farklı fazlardaki dalgaların üst üste binmesi hâlinde, yol alır. Bundan bir faz farkı doğar ve bu fark uzaklıkla salınım yapar; burada elektron ve muon nötrinolarının oranları sürekli değişen bir karışımı söz konusudur. Nötrino arandığında asla bir karışım değil, tek bir tat bulunur. Öyle ki elektron nötrinosu yakalama olasılığı da uzaklıkla salınım yapar.

Kısaca eğer nötrinoların bir kütlesi varsa, bunlar değişik tad durumları arasında periyodik bir salınım yapacaklardır. Bu nedenle belli bir tatdaki nötri-

Kozmik ışınların parazit yapmasını önlemek için yerin 1 km altında konulmuş bir sarnıç anı suyla doludur. Her yüz milyar elektron veya müon nötrinosundan biri, suyun bir oksijen veya hidrojen kuarkına çarparak Çerenkov ışması oluşturur. Bu çarpma sonucu bir elektron veya bir müon, su içinde ışık hızını aşmaya zorlanır ve mavi bir ışık konisi oluşturur. Bu, ses hızını geçen uçakların yarattığı patlamanın görsel benzeridir. Bu ışık sarnıç duvarına çarpınca oradaki fotomultiplikatör tüplerce kaydedilir. Bu sinyallerden nötrinin enerjisi, tadı ve geldiği yön anlaşılır. Süperkamiokande 1996 ile 1998 arasında 4700 nötrino kaydetti ve müon nötrinolarının sayısında önemli bir eksiklik gösterdi. Bu müon nötrinolarının salınım yaparak diğer tip nötrinolarla dönüştüğünün kanıtıdır. Bu ise bütün nötrinoların bir kütlesinin olması demektir.

noların sayısı eksik çıkarsa, bu onların bir diğer etkin hâline geçtiklerini (bu ikinci tat ölçülemez) ve dolayısıyla kütleleri olduğunu gösterir. Süperkamiokande deneyi atmosferik nötrinoların salınım yaptığını ve dolayısıyla kütlesi olduğunu kesin olarak kanıtlamıştır. Bu ölçmeler nötrino kütlelerini değil, kütle farklarını vermektedir. Müon ve tau nötrinolarının kütle farkı 0,04 eV kadardır. Bu ölçümler CERN, Fermilab (Clicago) ve Tsukuba (Japonya) tarafından doğrulanacaktır.

Bu salınım Güneş'ten gelen nötrinoların hesaplanandan az olmasını da açıklar. Nötrinolar Evren'in "eksik kütlesi" probleminde rol oynayacaktır. Evren'in kütlesi (veya yoğunluğu) yıldızlarının ve görünür maddelerin kütlesi

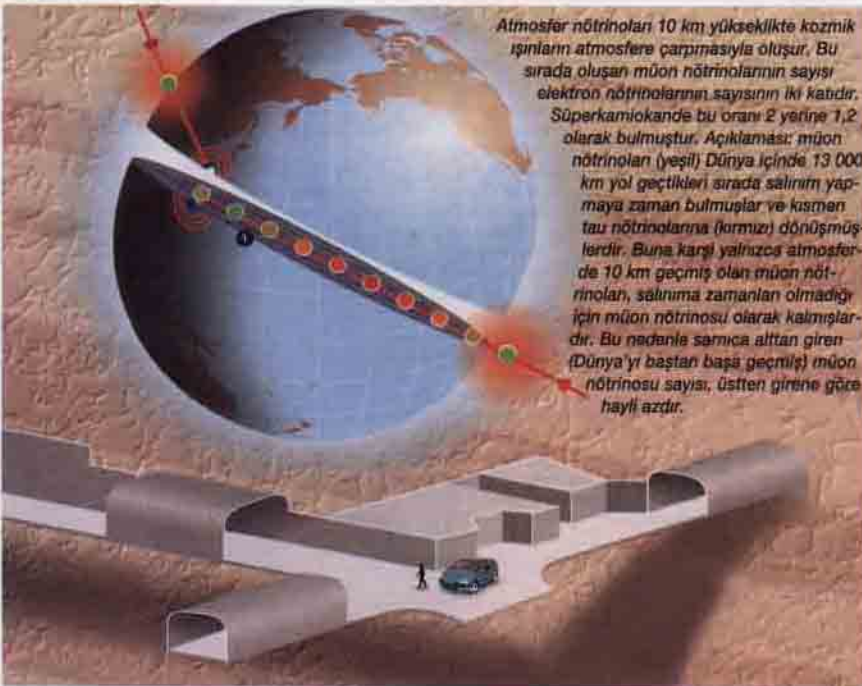


hesaplanarak bulunabilir. Fakat gökdaların rotasyon hareketi, bunların kütlelerinin gözlemlenenen çok daha büyük olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak denilebilir ki Evren'in kütlesinin %90'ını göremiyoruz; buna "saklı" madde veya "karanlık madde" denilmektedir; görebildiğimiz Evren maddesinin yalnızca % 10'udur. Acaba karanlık madde nötrinolar mıdır? Son deney nötrinoların, kütleleri çok küçük olduğundan, karanlık maddenin ancak küçük bir bölümünü oluşturabileceğini göstermiştir.

İkinci bir soru Evren'in geleceğidir. Eğer Evren'in yoğunluğu kritik bir değerin üstündeyse kütleçekim ağır basarak ısınacak ve Büyük Çökme oluşacaktır; altındaysa Evren genişleyerek ve soğuyarak son bulacaktır. Evren'in yoğunluğu, karanlık madde dikkate alınsa bile, çok düşüktür; kritik düzeyin altındadır. Astronomlar, yoğunluğu tam kritik değerde, büzülmeyle genişleme arasında bir Evren düşünmektedirler. Evren'in yoğunluğunun kritik değerde olması için, üç nötrinin kütlelerinin toplamı 40 eV civarında olmalıdır.

Üçüncü bir soru 4 temel etkileşimin nasıl birleşeceğidir; yani Büyük Birleşme. Bu kuram nötrinoların kütlelerinin çok küçük olmasını açıklayabilmektedir. Nötrinoların bir kütlesinin olduğunun anlaşılması Büyük Birleşme'ye doğru bir adımdır.

Selçuk Alsan



Atmosfer nötrinoları 10 km yükseklikte kozmik ışınların atmosfere çarpmasıyla oluşur. Bu sırada oluşan müon nötrinolarının sayısı elektron nötrinolarının sayısının iki katıdır. Süperkamiokande bu oranı 2 yerine 1,2 olarak bulmuştur. Açıklaması: müon nötrinoların (yeşil) Dünya içinde 13 000 km yol geçtikleri sırada salınım yapmaya zaman bulmuşlar ve kısmen tau nötrinolarına (kırmızı) dönüşmüşlerdir. Buna karşı yalnızca atmosferde 10 km geçmiş olan müon nötrinoların, salınım zamanları olmadığı için müon nötrinosu olarak kalmışlardır. Bu nedenle sarnıca alttan giren (Dünya'yı baştan başa geçmişi) müon nötrinosu sayısı, üstten girene göre hayli azdır.

Kaynaklar
La Recherche, Eylül 1998
Science et Vie, Ağustos 1998
Crozon, M., Vannucci, F., *Les Particules Élémentaires*, PUF, 1994
Tran Thanh Van, *Neutrinos, dark matter and the Universe*, Editions Frontières, 1996
Winter, K., *Neutrino Physics*, Cambridge University Press, 1991.

Microsoft'un Yeni Kâbusu Linux

Ekim ayının son haftasında Microsoft şirketinden bir mühendisin hazırladığı gizli bir belge ünlü Linux yazılım geliştiricisi Eric Raymond'a sızdı.

Bu rapor açık yazılım hareketini ve özellikle Linux'un, Microsoft şirketine kısa/orta dönemde bir tehdit oluşturduğunu konu alıyordu. İşin bir diğer ilginç yanı bu belgenin zamanlaması. Çünkü tam bu sıralarda, Microsoft'un rekabet dışı yöntemler izleyerek tekel olmayı güçlendirmeye çalışması üzerine açılan dava gündemdeydi.

11 Ağustos tarihinde Microsoft şirketinde mühendis olan Vinod Valloppillil tarafından hazırlanan belge, Amerikalıların Halloween olarak anılan cadılar bayramı haftasında Raymond'a sızmış ve bu nedenle de belge Halloween dosyası olarak adlandırılmıştı. Raymond'a göre bu dosyanın yayımlanması Microsoft'un kabuslarının gerçekleşmesini sağlayacak. Zira artık insanlar Linux'un ne kadar güçlü bir işletim sistemi olduğunu ve Microsoft'un perde arkasında çevirdiği işleri görecek.

Valloppillil ile yapılan konuşmada, dosyayı hazırlayan mühendis "Microsoft bu dosyanın kendisine ait olup olmayacağı üzerine bir yorum yapmayacak" dedi. Ancak Valloppillil'in patronu, yatırım pazarlama grup yöneticisi Ed Muth'la yapılan görüşmede, Muth "Dosyayı satır satır kontrol etmedik ancak bu, Ağustos ayının ortasında şirket içinde dolaşan belgenin aynısı gibi" dedi. Ona göre bu dosyanın amacı, şirket içinde orta dereceli yöneticiler arasında açık yazılım konusunda bir tartışma başlatmak. Muth ayrıca, Valloppillil'in dosyanın sonunda önerdiği çözümlerin hiçbirinin, yapılacak olsa dahi henüz uygulamaya geçmediğini söylüyordu.

Dosyaya göre Linux Microsoft'un Windows NT sunumlarına karşı büyük bir tehdit oluşturuyor. Microsoft'un Linux'la başatması için önerilen çözümler arasında, işlevselliği ge-

nişletilip bunu başlıca protokoller/servislerin içinde birleştirilmesi ve yeni protokollerin üretilmesi yer alıyor. Ayrıca dosyaya göre, şirketin Linux ve kimi Unix sistemlerinin başlıca WWW tarayıcı olan Netscape'in Mozilla'sına karşı savaşması için yeni planlar tasarlaması gerek.

1991 yılından günümüze kadar yaklaşık 7-10 milyon Linux işletim sistemi dağıtılmış durumda. Genellikle bedava ya da küçük bir ücret karşılığı dağıtılan Linux işletim sistemi, ilk başladığı günden beri binlerce gönüllü programcının üzerinde çalıştığı açık bir yazılım projesi. Öte yandan Microsoft işletim sistemlerinin 140-200 milyon kullanıcısı olduğu tahmin ediliyor. Ancak Linux, özellikle bu yıl o kadar yaygınlaştı ki, bilgisayar endüstrisi devleri IBM ve Oracle firmaları kendi ürünlerinin bir kısmını Linux'ta çalışacak şekilde hazırlayacaklarını açıkladılar. Intel firması da piyasaya süreceği 64 bitlik yonganın Linux'a destek ve-



reğini açıkladı. Bilgisayar üreticisi Dell firması ise çıkaracağı sunumcuları Linux işletim sistemi ile satılacağını açıkladı.

Öte yandan Valloppillil'in hazırlamış olduğu Halloween dosyası birçok Linux geliştiricisi ve kullanıcı-sını memnun etti. Çünkü dosyada artık Linux'un ticari bir yazılım düzeyine ulaştığı kabul ediliyor. Aynı zamanda Linux ve Apache gibi yazılımlarının bu kadar yaygın olmasının nedenini İnternet'te kullanılan yazılım standardı TCP/IP ağ protokolüne bağlıyorlar.

Böyle bir hareketi önlemek içinse TCP/IP gibi protokol standartlarının, sadece Microsoft ürünlerinde bulunan standartlarla değiştirilmesini amaçlanıyor. Bu şekilde oyunun kurallarının değiştirilmesi sağlanacak. Sonuçta, bildiğimiz "Microsoft işletim sistemiyle kullanıldığında daha iyi çalışacak" açıklamalarını duyacağız.

Buna en güncel örnek Microsoft ile Sun Microsystem arasındaki Sun firmasının geliştirdiği Java programlama dili üzerine yürütülen dava. Sun, Microsoft firmasının, kendi Java sürümünü çıkarıp bunun en iyi kendi işletim sistemiyle çalışacağını açıklamaları üzerine Microsoft aleyhine dava açmıştı.

Belgeye göre, açık yazılım hareketi tekniklerini kullanmasının, Microsoft için iyi olacağı belirtiliyor. Bu şekilde herhangi bir programcı kendi il-





gi alanına göre bir programa yeni özellikler ekleyebilir. Ancak şu anda şirketin, kendi uygulama programlarına katkıda bulunmak isteyen işletim sistemi programcılarına bir kolaylık sunulmadığı yazılıyor.

Linux Nedir?

UNIX işletim sisteminin serbest sürümü olan Linux, başlangıçta 1991 yılında Linus Torvalds adlı, Finlandiya'da Helsinki Üniversitesi'nde okuyan bir öğrenci tarafından sadece hobi olarak geliştirildi. Torvalds bunu küçük bir UNIX işletim sistemi olan Minix'ten esinlenerek gerçekleştirdi. Daha sonra Internet'teki birçok UNIX programcısı yardımlarıyla bugünlere geldi. Bugün ise dünyada 7 milyonun üzerinde kullanıcısı var.

Linux başlarda Intel tabanlı kişisel bilgisayarlarda kullanılmak üzere geliştirildi. Ancak kısa bir süre sonra birçok değişik mimari için de uyarlamaları çıkarıldı. Intel mimarisi dışında, Alpha (Eski Digital şimdiki Compaq'ın 64 bitlik işlemcileri) ve Sparc (Sun işletim sistemleri) mimarileri üzerinde aynı düzeyde çalışan dağıtımları çıkarıldı. Apple, Silicon Graphics gibi firmaların mimarileri üzerinde çalışması için çalışmalar sürüyor.

Günümüzde Linux altında çalışan, paralı ya da paylaşılan (shareware) uygulama yazılımı yeterli sayıda bulunmaktadır. Bu bakımdan, sözcük işlem, hesap tabloları, Internet bağlantısı, çizim görüntüleme ve çoklu ortam aracı dahil olmak üzere birçok uygulama için LINUX kullanılabilir. Bunlar hiç de amatörce hazırlanmış yazılımlar değil. Bunun en önemli kanıtı Titanic

adlı filmin animasyonlarının Linux üzerinde yapılmasıdır. Bunun dışında son günlerde yaygınlaşan Staroffice adlı program, Microsoft'un bildiğimiz Office paketinin bir benzeri. Bu program Türkçe fontları da destekliyor.

Diğer işletim sistemleriyle (örneğin Microsoft'un Windows ürünleri) karşılaştırılacak olursa LINUX sabit disk üzerinde o kadar büyük bir alan kaplamamaktadır. Başka işletim sistemleri ile de bir arada barınabilir olması, kişisel her türlü kullanım için LINUX'u iyi bir alternatif kılmaktadır. Linux'un onlarca çeşit sürümü var. Bunlardan en çok kullanılanları arasında slackware, Red-Hat ve Caldera bulunuyor.

Programcılık ile uğraşan kişiler için de bir çok olanak sağlıyor Linux. Üzerinde C, C++, Fortran, Java, Pascal, Ada, Perl ve diğer derleyiciler; bunların dışında editörler, hata ayıklayıcıları bulabilirsiniz.

Bunun yanı sıra diğer işletim sistemlerinin tersine Linux işletim sistemi hakkında her türlü bilgiyi, kullanım kılavuzunu Internet üzerinden bulabilirsiniz: Tüm dünyadaki LINUX kullanıcılarının katkıda bulunduğu, Linux kullanıcılarına işletim sistemiyle ilgili ihtiyaç duyacakları tüm bilgileri içeren LINUX Belgeleme Projesi (LINUX Documentation Project) ve bu proje kapsamında hazırlanan 5 kitap ve çeşitli konularla ilgili 100'ü aşkın NASIL (HOWTO) dökümanı bulunmaktadır.

Bilindiği gibi UNIX, tüm Internet'in servislerinin (neredeyse) doğal işletim sistemi. Linux bu nedenle temel ağ elemanı olarak gerçekten avantajlı. Bu konuda ihtiyaç duyabileceğiniz her türlü yazılımı bulmak mümkün (Internet araçlarının önemli bir bölümü zaten işletim sistemiyle birlikte geliyor). Linux'la yapabileceğiniz bazı ağ işlemlerinden bazıları: e-posta servisi, WWW, FTP servisi, liste sunucusu ve mevcut pek çok servis.

Türkiye'de de bu konu üzerine çalışmalar yapan Türkiye Linux Kullanıcıları Grubu

(www.linux.org.tr) tarafından yürütülen Türkçe Linux Dağıtım Projesi - TüLiDaP dahilinde TURKUAZ ortaya çıktı. LINUX işletim sistemi üzerinde geliştirilen Turkuaz, tüm Türkçe desteğini bir araya getirmeyi ve bir dağıtım halinde sunmayı amaçlıyor. Bunun için Linux'un Red-Hat 5 sürümünü temel alınarak, geliştirilen Türkçe desteğini bu dağıtıma ekleme yoluna girdi. Bu sürüm Internet'ten birçok adresten bulunabilir.

Bunun yanı sıra Türkiye'de yer alan Linux kullanıcılarının birbirleriyle haberleşmesini sağlamak amacıyla Bilkent üniversitesinde bir linux tartışma listesi açıldı: linux@bil-kent.edu.tr.

Bakalım, Microsoft ile Linux arasındaki bu gerginlik nasıl sonuçlanacak?

Alkım Özyayın

www.linux.org
www.linux.org.tr
www.opensource.org/halloween.html



1 Kasım 1998 tarihinde servis vermeye başlayan Motorola firmasının Iridium projesiyle dikkatler iletişim uydu sistemlerine çevrildi. Birkaç yıldan beri şirketler uydu sistemleri konusunda birtakım projeler geliştiriyor. Milyarlarca dolara mal olacak bu sistemlerin amacı bütün dünyanın çevresini çok büyük sayıda uydularla çevirerek ses, veri, faks, video konferans, elektronik posta vb. hizmetler vermek. Öte yandan bu pahalı ve karmaşık sistemlerin çoğu daha hizmet verme aşamasında değil. Ancak şimdiden birbirleriyle rekabete başladılar. Kimbilir yakın bir gelecekte uydular belki de fiber optik kablo gibi teknolojilerin yerini alarak iletişimin sadece gökyüzünden yapılmasını sağlayacak.

İletişimde Uydu Çağı

6 Nisan 1965 tarihinde Intelsat ilk haberleşme uydusu Early Bird ya da diğer adıyla Intelsat I'i yörüngeye oturttu. Bu haberleşmede büyük bir gelişme sağladı. İlk ticari uydu Early Bird aynı anda 240 telefon konuşması olanağı yarattı. Günümüzde artık mevcut uydular, uluslararası konuşmaların üçte birini ve uluslararası televizyon sinyallerinin de neredeyse tümünün iletilmesini sağlıyor.

Genellikle uydular telefon konuşmalarında tercih edilen fiber optik altyapıya sahip olmayan ülkelerde kullanılıyor. Fiber optik teknolojisinin tercih edilmesinin nedeniye basit; senkron yörüngeye oturtulan (yani yörüngeyedeki dolanma periyodu Dünya'nın dönme süresine eşit olan) büyük haberleşme uyduları Dünya'dan yaklaşık 36 000 km uzakta bulunuyor. Sinyalin de uyduya gidip gelmesi saniyenin dörtte biri kadar zaman alıyor. Bu da konuşma sırasında gecikmelere yol açıyor. Bu gecik-

me telefon görüşmelerinde önemsiz olsa da, aslında iletişim amaçlı bu uydular, telefon konuşmaları yerine daha çok televizyon sinyali taşıyor.

Günümüzde bu sistemlerde büyük bir değişiklik yaşanıyor. Bu yılın sonunda yeni iletişim uyduları devreye girecek. Temel olarak yeni iletişim ağı, uydular aracılığıyla mobil telefon servisi verecek. Bu iletişim ağının bir başka özelliği de, ilgili sistemin çok sayıda uydudan oluşması ve Dünya'ya 36 000 km uzaktaki senkron

olanlardan daha yakın bulunmasıydı. Bu da telefon konuşmalarındaki gecikmeleri çok daha aza indirecektir.

Başka bir sistem de, Internet'e bağlanmak ve benzer veri alışverişi sağlamak amacıyla tasarlandı. Büyük olasılıkla gelecek 6-7 yıl içerisinde, hem yaklaşık 3-5 ses hem de bir düzine kadar veri alışverişi amaçlı sistem devreye girecek. Bu arada, bu sistemlerden bazıları, daha önce uydu iletişiminde kullanılmayan radyo bandında, çok yüksek frekanslarda çalışacak.



6 Nisan 1965 tarihinde Intelsat tarafından yörüngeye oturtulan ilk ticari uydu Early Bird ya da diğer adıyla Intelsat I, aynı anda 240 bağlantı sağlıyordu.



Uydu Sisteminde Neden Büyük Bir Yenilik?

Yıllarca VSAT (Very Small Aperture Terminal - sınırlı alandaki alıcıya yönelik video, ses ve verilerin uydula iletilme yolu) sistemiyle uydudan belli bir kullanım süresi satın alabiliyordunuz. VSAT sistemleri, tek noktadan çok noktaya 24 Mbps hızla ve iki nokta arası 1,5 Mbps hızla bağlantı kurabiliyor.

Ancak bu sistem, haber ajanslarının yeni bilgileri periyodik olarak aktarmaları gibi, daha önceden zamanı belirlenmiş bağlantılar kurmak için iyiydi. Ne var ki her an her yerden kendi anlık gereksinimlerine göre bağlanmak isteyen birçok kişi içinse bir çözüm değildi. Bu nedenle yeni teknolojilere gereksinim duyuldu.

Bunun üzerine NASA, Ka bandı (20-30 GHz) uydu haberleşmesi test projesi içerisinde, 1993 yılının Eylül ayında ACTS'i (Gelişmiş Haberleşme Teknoloji Uydusu) fırlattı. Projenin amacı bu bantta jeosenkron yörüngede saniyede yüzlerce megabitlik kapasiteye sahip jeosenkron uydu sisteminin denenmesiydi.

Bunun üzerine Amerikan Federal Haberleşme Ajansı (FCC), bu konuyla ilgilenen birçok kuruluşa yö- rünge ve Ka bandı lisansı verdi. Bu şirketlerden bazıları şunlar: Hughes, Loral, Motorola, PanAmSat, ve Teledesic. Daha proje aşamasındaki bu sistemlerin amaçları arasında Internet erişimi, videokonferans, elektronik posta, faks gibi servisler bulunuyor. Ancak bunlar, kapasitesi çok yüksek mevcut telefon şebekelerinin yerini alamayacak.

Ses Amaçlı Uydu Sistemleri

Yeni uydu sistemleri, hücresel telefon sistemleriyle klasik uydu iletişim ağlarını kullanacak. Klasik hücresel telefonlar radyo dalga bandında 800 ile 900 megahertz arasında çalışıyor. Yeni kişisel iletişim servisleri ise bunun iki katı frekansta çalışacak. Ancak her iki sistemin de çalışma mantığı aynı.



Hücresel telefonlarda, servis verilecek alan "hücre"lere (cell) bölünür. Bunların her birinde ana istasyonlar ve radyo kuleleri bulunur. Gelen ve giden sinyalleri ayrı tutabilmek amacıyla, hücresel telefonlar en yakın ana istasyona tek frekansta sinyal gönderir bunları farklı bir frekansta alır.

Ana istasyonda radyo frekanslı dalga sinyalleri, genellikle bunlardan daha yüksek frekansta olan mikrodalgalara çevrilir. Buradan da, tekrar konuşma sinyallerine dönüştüğü yere, hücresel telefon anahtarlarına, iletilir. Radyo sinyalindeki bu dönüşüm ana istasyonda da olabilir ve konuşmalar normal telefon hatlarından hücresel anahtarlara taşınabilir.

Abone konuşma sırasında bir hüc- reden başka bir hücreye geçerken, anahtarlar telefon konuşmalarını hem

ayarlayabiliyor hem de onları başka bir anahtara devredebiliyor. Her bir hücresel anahtar, hücresel abonelerin mevcut telefon şebekesine bağlı abonelerle konuşabilmesi amacıyla, aynı zamanda genel telefon ağıının merkez ofis anahtarına bağlıdır.

Hücresel servis abonelerinin sayısı o kadar çok arttı ki, sistemlerde artık sayısal teknolojiye geçiliyor. Sıradan ağlarda konuşanın ses dalgası, gönderilen radyo dalgaları üzerine bindirilerek frekansında değişiklikler yaratılıyor. Bu tekniğe frekans modülasyonu denir. Bu yöntemdeki başlıca sorun, gönderilen sinyalin 30 kilohertz genişliğindeki radyo frekansı dalga bandını (ya da kanalını) tümüyle işgal etmesi. Kapasitenin artırılması için mühendisler kanalların daha verimli kullanılmasının yollarını araştırıyorlar. Gönderilmeden önce konuşanın sesini sayısal şekle dönüştürecek telefonlarla çalışabilecek biçimde, sistem üzerinde birçok değişiklik yapıldı. Veri, böylelikle gönderilmeden önce sıkıştırılabilir. Böylece, sinyal kalitesindeki az bir kayba karşılık, gönderilen sinyallerin kanalı meşgul etme zamanı da azalır.

Yerel merkez ofis anahtarları, uzak mesafeli telefon konuşmaları için genellikle fiber optik kablolarla birbirlerine bağlıdır. Deniz- şırı telefon konuşmaları uluslararası özel anahtarlara yönlendirilir. Buradan da bu konuşmalar denizaltı fiber



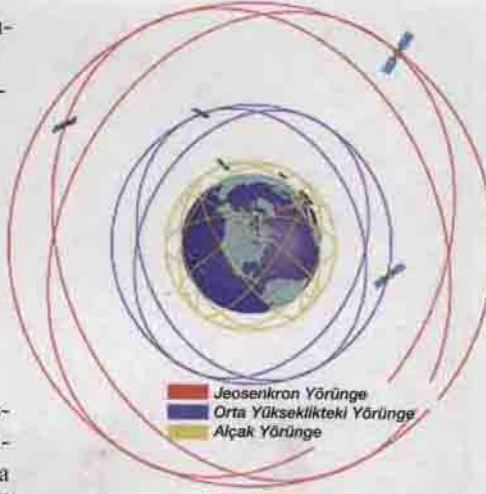
optik kablolarıyla ya da uydu aracılığıyla taşınırlar.

Bütün ülkeler birbirine fiber optik kablolarıyla bağlı değildir. Ancak çoğu, uydularla Uluslararası İletişim Uyduları Organizasyonu (Intelsat) sistemine bağlıdır. Uydu aracılığıyla yapılması gereken telefon konuşmaları, uluslararası anahtarlarca Intelsat'ın dünya üzerindeki en yakın istasyonlarına yönlendirilir. Intelsat, radyo dalga bandında uydu çalıştıran organizasyonlardan biri. Bu telefon konuşmaları, sayısal olarak radyo dalgalarına modüle edilir, güçlendirilir ve 15 metre çapındaki antenlerle uyduya gönderilir.

Uyduda radyo dalgası sinyalleri çok daha zayıftır. Çünkü dalgaların enerjisinin büyük bir kısmı uzaya dağılıp kaybolur. Bu zayıflama mesafenin karesiyle orantılıdır.

Eğer iletişim uydusu 36000 km yükseklikte bir yörüngedeyse, sinyalleri toplamak için çok büyük bir anten gerekir (2-3 metre çapında). Daha sonra bu sinyaller güçlendirilerek, Dünya'daki alıcı istasyona geri gönderilir. İstasyonda bu radyo sinyalleri ses sinyallerine dönüşecek biçimde, yukarıda anlatılan işlemlerin ters yönünde işlenir.

Intelsat'ın uydularının her biri onbinlerce telefon konuşmasını taşıyabilir. Enerji kaynağı olarak Güneş ışığıyla beslenir bu uydular. Öte yandan uydunun antenlerini Dünya'ya bakacak biçimde tutmak, Güneş ve Ay'ın çekim kuvvetine karşı koymak için, yararlanılan iticileri çalıştırmak



amacıyla, hidrazin gibi yakıtlar da kullanır.

Ana İstasyon Olarak Uydular

Kişisel iletişim amaçlı uydu sistemleri, tek bir global ağ içinde hem uydu, hem de hücresel sistemlerin avantajlarını toplamak için çalışıyorlar. Bu yeni sistemde uydular yörüngelerinde hareket halindeyken, hücresel ana istasyonlarla sürekli bir bağlantı sağlayacak. Bu sayede de cep telefonlar ya da taşınabilir telefonlar doğrudan iletişime geçebilecek. Bundan başka yeni ağlar, klasik uydu sistemleri gibi geniş alanlara da hizmet verebilecek. Hatta şu anda hizmet verilmeyen alanları da kapsayacak.

Bu avantajlar, ancak bazı gelişmiş teknolojilerle elde edilebilecek. Kullanılacak cep telefonlarının en üstün

ve şaşırtıcı yanı, antenlerinin çok küçük olmasıdır. Bu kadar küçük bir antenin, hareket halindeyken bile art arda uydulardan, bozulma ya da kesinti olmadan sinyali alması gerçekten çok büyük bir gelişmedir. Ayrıca, başın yanında tutularak kullanılan telefonda gönderilen sinyal gücünün 1 watt'ın altında olması, radyo frekanslı dalgaların beyne ve diğer organlara verebileceği zarar azaltıyor (düşük güçte çalışması aynı zamanda pil ömrü açısından da önemli).

Bunlar ne anlama geliyor? Telefondan gönderilen sinyaller çok zayıf, ve bu sinyallerin senkron yörüngedeki uydu tarafından "duyulması" 10-12 metre çapında bir anten gerektiriyor. Bu kadar büyük bir anteninse yörüngeye yerleştirilmesi çok zor.

Yeni kişisel iletişim uydu sistemlerinde uydular Dünya'ya çok daha yakın yörüngelere oturtulacak. Yörüngeyi 36 000 km'den 10 000 km'ye düşürmekle, cep telefonlarından uyduya erişen sinyal gücünün 13 kat artması sağlanıyor. Böylece, alçak yörüngedeki uydu anteni, şu anda jeosenkron uydularda bulunanlarla aynı büyüklükte olabiliyor (yaklaşık 2 ile 3 metre).

Elbette bu da bir takım sınırlamalara yol açıyor. 36 000 km yukarıdaki yörüngede bir uydu Dünya'nın yaklaşık dörtte birini "görebiliyor". Yani bütün dünyayı kaplamak için 3-4 uydu yeterli. Halbuki 10 000 km uzaklıktaki bir uydunun periyodu yaklaşık altı saattir ve Dünya'nın daha az bir bölümünü görür. Bütün Dünya'nın kapsanması için bir düzine ya da daha fazla sayıda eşit aralıklı uyduya gereksinim var. Alçak yörüngelerde kullanılan uydu sistemlerindeyse çok daha fazla uyduya gereksinim duyulur. Çünkü bu uzaklıkta uydular her yarım saatte bir anten görüşünden çıkar. Bu nedenle antenin, en az iki ya da üç uyduyu her an görebilmesi gerekir ki, anten de bir önceki uydudan bağlantıyı kesmeden başka bir uydulla bağlantı kurabilsin.

Buna ek olarak, cep telefonlarından gönderilen sinyaller zayıftır. Bu yüzden, bağlantının sağlanmasındaki bütün yük uyduya düşüyor. Bağlantının gerçekleştirilmesi için, uydu çok dar (bir derece ya da daha küçük açıda, her biri Dünya'da belki de 150

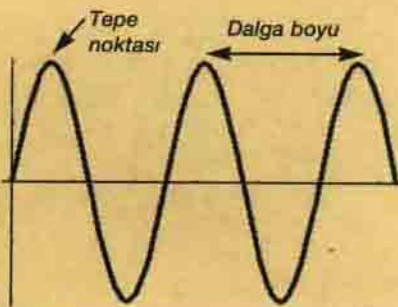
Radyo spektrumu

Bir radyo bize dalgalar şeklinde gelir (şekildeki sinüs dalgası gibi). Bunlardaki bir tepe noktasının bir saniyedeki tekrarlamaya sayısına frekans adını veriyoruz. Frekans hertz (Hz) cinsinden ölçülür; 1 Hz saniyede bir devir anlamına gelir. Dalgadaki tepe noktalarının arasındaki mesafe de bize dalga boyunu verir.

Sonuç olarak frekans ve dalga boyu birbiriyle ters orantılıdır. Frekans yüksekse dalga boyu kısadır. Değişik boyuttaki dalgaların değişik özellikleri vardır. Uzun dalga boylan uzak mesafelere ulaşabilir ve engelleri aşabilir. Hatta bu uzun dalga boylan bir bina ya da bir dağın üzerinden veya çevresinden geçebilirler. Ancak dalga boyu kısalıdıkça yani frekansı arttıkça bunlar daha kolay engellenebilir. Frekansın çok yüksek olduğu durumlarda

(örneğin 20-30 GHz frekansındaki Ka bandı) bu dalgaları bir yağmur bile zayıflatabilir, hatta öldürebilir. Bu zayıflamadan kurtulmak için daha fazla güç gerekir. Daha fazla güç, daha büyük verici veya daha odaklanmış anten demektir.

Ancak bu yüksek frekanslı dalgaların da daha fazla bilgi iletme imkânı vardır.



km'lik hücreleri kapsayan) radyo dalgası huzmeleri kullanmak zorunda olabilir. İstenilen servis alanını kapsaması için böyle pek çok huzme kullanılması gerek.

Uyduların yörüngesi, Güneş panellerine ve diğer katı hal elemanlarına zarar verebileceği Van Allen radyasyon kemerinin altında ya da üstünde olmalı. Başka bir deyişle 10 000 km'nin üstünde ya da 1500 km'nin altında bulunmalı. Ancak, 1500 km'nin altındaki uydularla Dünya'nın çevresini yeterince kapsamak için yaklaşık 50 ya da daha fazla uyduya ihtiyaç var. Çünkü her bir uydudan ancak çok küçük bir alan görülebilir (bir metre öteden bir filin fotoğrafını çekmeye çalıştığınızı düşünün). 10 000 km ve 1500 km'lik (daireli) yörüngeler artık "orta yükseklikteki yörünge" ve "alçak yörünge" olarak anılıyor.

Sistemde Karşılaşılacak Güçlükler

Kişisel iletişim uydusu sistemlerinin bir avantajı, uyduyla abone arasında bir engel olmaması. Bu da, güç tüketiminin düşük olmasını sağlayacak. Öte yandan, mevcut hücresel sistemlerdeyse, radyo kulesi genellikle görüş alanı dışındadır. Bu nedenle ileti-



Iridium'un spot huzmeleri her biri 150 km çapındaki alanları kapsar. Cep telefonundan gönderilen sinyaller zayıf, bu yüzden uydunun gönderilen spot ışınlarının dar olması gerekir.

şim bağlantılarının güçlü olması gerekiyor. Uydudan abone arasındaki iletişim bağı güçlü olmayacağı için sinyaller, bina, ağaç ve öteki engeller yüzünden kesintiye uğrayacaktır. Son zamanlarda yapılan araştırmalar, orta yükseklikteki yörünge uydularıyla çalışan sistemlerde, uyduların yüksekte olmasının ve daha yavaş hareket ediyor görünmesinin avantaj sağladığını gösteriyor.

Uydunun yüksekte bulunması, aynı zamanda daha az sayıda uydudan daha geniş antenler gerektiriyor. Bu yüzden alçak yörüngeli uydular, jeosenkron uydulara göre daha ucuz olan orta yükseklikteki yörünge uydularından da daha küçük, hafif ve çok daha ucuz olacaktır. Zorluklardan biri de abonelerin bir kapsama alanından diğer bir kapsama alanına geçmesi. Ancak iki tür kapsama alanı var: huzmenin kapsadığı alan ve uydunun kapsadığı alan. Bir abonenin,

belli bir huzmenin kapsadığı alanda konuşurken başka bir huzmenin alanına geçmesi fazla bir sıkıntı yaratmaz. Ancak, alçak yörünge uydularında sık sık karşılaşılabilecek bir durum olan, bir uydunun kapsama alanından başka bir uydunun kapsama alanına girilmesi, işi biraz daha zorlaştırıyor. Buradaki zorluk, yeni uydudan kapsama alanına girecek abonenin gönderdiği sinyali

alıcaya kadar haberleşmede kesinti olmasıdır.

Bir başka zorluksa alçak yörüngeli uydularının nasıl anlaşılacağı. Varsayalım ki Ankara'daki bir abone Tokyo'daki bir aboneyle bağlantı kuracak. Burada önemli olan, uyduların sinyali nasıl (yani hangi uydular üzerinden) yönlendireceğini hesaplayıp bulmasıdır. Ancak Motorola firmasının Iridium projesinin 1 Kasım tarihinde servise girmesi firmanın bu zorlukların üstesinden geldiğini gösteriyor.

Kuruluşlar

Bu konuyla ilgili olarak günümüzde birçok proje var. Bunlar arasında zirvede, 3,4 milyar dolarlık yatırımla, ilk uydudan üreten firmanın Iridium projesi, yer alıyor. Iridium teknik açıdan en karmaşık projelerden biri. Bu firma Türkiye'de de Turkcell firması ile anlaşma sağladı. Iridium, her biri aynı anda 1 100 telefon konuşmasına olanak sağlayan ve 8 yıl yetecek yakıtıyla 66 uydudan oluşuyor. Bu 66 uyduya ek olarak 6 da yedek uydudan bulunuyor. Uydular 6 değişik düzlemdeki yörüngeler üzerinde eşit aralıklarla, Dünya'dan 780 km yukarıda dönüyorlar. İçerdiği hizmetler şöyle: Ses, saniyede 2,4 kilobit veri, ve çağrı cihazı. Iridium telefonlarının en büyük özelliklerinden biri hem hücresel telefon olarak (hücresel servis verilen alanlarda), hem de uydudan telefon olarak kullanılabilmesi.

Şu anda Iridium'a en büyük rakip olarak Avrupa-Amerikan işbirliğiyle kurulan Globalstar firması görülüyor. Ancak bu firma geçen Eylül ayında Kazakistan'da roket bilgisayarındaki



Geçit



bir bozukluk yüzünden 12 uydusunu kaybetti. Firma, açığını kapatmak için haftada bir uydu üreterek gelecek sene sonunda hizmet vermeye hazırlanıyor.

Globalstar uyduları, Globalstar abonesini bir başka aboneye doğrudan bağlamıyor. Onun yerine kullanıcıyı geçitlere bağlıyor. Aranan taraf da, geçit sayesinde mevcut telefon şebekesi aracılığıyla bağlanıyor. Bunka ki amaç mevcut ucuz iletişim sistemlerinin kullanımını artırmak. Ancak, aranan kişi bir başka Globalstar kullanıcısıysa bu bağlantı uydu aracılığıyla sağlanıyor.

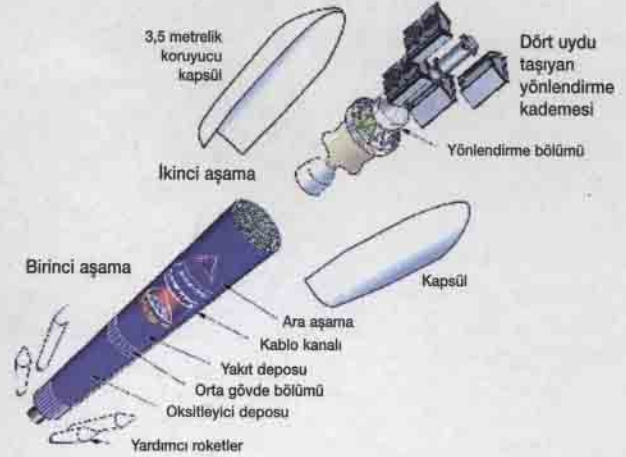
Alçak yörüngeye oturtulacak 52 Globalstar uydusundan 48'i işlem için, geri kalan dördü de yedek olarak bulunacak. Uydular, ekvatorla 52 derece açı yapan 1414 km yükseklikteki

yörüngelere, her birinde 6 uydu bulunduran 8 yörünge düzlemine yerleştirilecek. Space System/Loral şirketince üretilen uydu yaklaşık 450 kilogram ağırlığındadır. Normal işlemler için 1100 watt kadar da güç tüketecek. İlk nesil uydular tam performansta en az 7.5 yıl işlemde kalacak biçimde tasarlandı.

Firmanın açıkladığına göre bu sistem, kendi sınıfında, yüksekliğini ve yörüngesel konumunu kaybetmemek amacıyla GPS'ten (Global Positioning System) yararlanan ilk sistem. Yüksekliğini sabit tutmak için aynı zamanda Güneş sensörleri, Dünya sensörleri ve manyetik sensörden yararlanıyor.

Globalstar uydusunun antenleri Dünya'da binlerce kilometre çapında bir servis alanını kapsayacak şekilde

Delta II Fırlatma Aracı



16 huzme yollayacak biçimde tasarlandı.

Iridium mu Globalstar mı?

Sorunlardan biri, yaklaşık bir düzine ülkenin henüz kendi sınırlarından Iridium ve diğer firmaların iletişim kurmasını kabul etmemesi. Bunun yanında yaklaşık 3000-3500 dolar civarında olan Iridium telefonları geçen Kasım ayında piyasaya sürüldü. Uydu konuşma ücretinin, dakikada 3 dolar olması bekleniyor. "Diğerlerine göre biraz daha pahalı olabilir, ancak servislerimiz çok daha üstün olacaktır" diyor Iridium firması sözcüsü Craig Bond. Diğer taraftan Globalstar, telefonlarının 750 dolar civarında olaca-



Delta 2 roketinin fırlatılması



Uydunun Cape Canaveral'de fırlatmaya hazırlanması (sol üst). Cape Canaveral'da Boeing Delta II roketlerinin depoda tutulması (üstte). Roketin fırlatılması (sağda)





Sırasıyla, Globalstar uyduları üretimi, iki aşamada uydunun iş istasyonundan bir diğer iş istasyonuna aktarılması, uydunun Isıl/Vakum Odası'nda denenmesi, uydunun son birleştirilmesi ve gönderme öncesi kontrolü, fırlatma merkezine gönderilmek üzere hazırlanması, yüklenmesi, Cape Canaveral'de uçaktan indirilmesi aşamaları görülmektedir.

ğını ve konuşma tutarının dakikada 0,65 dolar olacağını belirtti. "Bu, sıradan bir insana dünyanın her yerinden ulaşılabilme ve her yerinde ulaşılabilme imkânı verecek" diyor Globalstar'ın sözcüsü Max Mastrangelo.

Daha Yüksekteki Yörüngeler

ICO Global Communications ve Ellipso şirketlerinin yürüttükleri projeler daha yüksekteki yörüngelere oturtulacak uydulara dayanıyor. Firma, uyduları aracılığıyla ses, veri, faks ve kısa mesaj servisleri vermeyi hedefliyor. Kuruluş sırasına göre dünyada üçüncü, Avrupa'da ilk Uydular Aracılığıyla Küresel Mobil Haberleşme (GMPCS - Global Mobile Personal Communication By Satellite) şirketi olan ICO Global Communications, 2000 yılında servis vermeyi hedefliyor. ICO'nun projesinde 10 390 km yüksekliğindeki 12 uydusu (bunlardan ikisi yedek) ve yeryüzünde 12 uyduları erişim merkezi bulunuyor. Bu

12 uydusu S ve C bandında çalışacak ve her bir uydusu aynı anda 4500 konuşmaya olanak sağlayacak. 2600 kilogram olan bu uyduların güç tüketimi 8 700 W ve çalışma süresi de 12. Kullanıcı ve uydusu arasındaki bağlantı 2 GHz bandında olacak. Şirket uyduların taşınması için Amerikan Atlas IIA ve Delta III, Rus Proton ve Ukraynadan Zenit araçlarını kullanacak. 12 uydusu erişim merkezinden altısının inşası Eylül ayı ortasında tamamlandı. İz sürme, uzaktan ölçüm ve denetim yetenekli bu merkezlerin montajları Avustralya, Şili, Almanya, Hindistan, ABD ve Güney Afrika'da yapıldı. Uyduları erişim merkeziyle uydular arasındaki bağlantıyı mümkün olduğunca sağlam yapmak amacıyla ICO her bir uydusu 163 huzme gönderecek şekilde tasarladı.

Ellipso düşük maliyetli (910 milyon dolar) bir proje olarak düşünüldü. Uyduları Globalstar'ın uydularına benziyor. Dünya'yı 61 huzmeye göre bölecek. Her bir uydusu yaklaşık 700

kilogram civarında ve 5 ile 7 yıllık ömürleri var. Yedeklerle birlikte 17 uydudan oluşacak sistem 2001 yılında servis vermeye başlayacak.

Sonuç Olarak Kim Kazanacak?

Bunu tahmin etmek olanaksız. Ancak pazardaki pastadan ilk parçayı Iridium alacak. Öte yandan Iridium ve ICO'nun yatırımları teknolojik risk olarak değerlendiriliyor. Bunun yanı sıra, değinilen beş sistemin dışında kalan sistemlerin pazara girmesine daha çok var. Bu süre içinde de ilk girenler pastanın büyük bir kısmını yemiş olacaklar. Ancak gene de sonucu kullanıcılar belirleyecekler.

Veri Alışverişi Amaçlı Sistemler

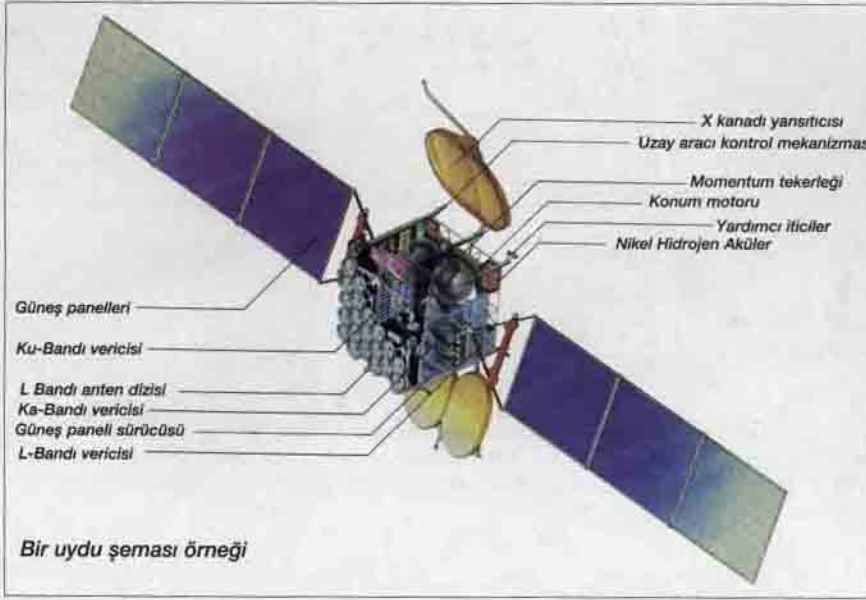
Ses amaçlı kişisel iletişim uydusu sistemleri dışında bir de veri alışverişi amaçlı sistemler var. Bu tür sistemler büyük yatırımlar gerektiriyor. Ancak İnternet'in kullanım sayısındaki artış firmaların yatırım yapmasını teşvik ediyor. Yapılan araştırmalar günümüzde İnternet'e evden bağlanan yaklaşık 50 milyon kişi olduğunu gösteriyor. Tahminlere göre bu sayı 2000 yılında 150 milyon olacak. Yapılan bir başka tahmin de 1996 yılında 1 milyar dolardan daha az bir hacme sahip bu pazarın 2000 yılına kadar 30 milyar dolara ulaşması.

Bu uydular çok daha yüksek frekanslarda, diğer adıyla Ka-bandında

Ses Amaçlı Kişisel İletişim Uydusu Sistemleri

Şirket	IRIDIUM Motorola	GLOBALSTAR Loral/Qualcomm	ICO ICO Global Communications	ELLIPSO Mobile Communications Holdings	ECCO Constellation Communications
Aktif Uydusu Sayısı	66	48	10	14	46
Yörünge	6 dairesel	8 dairesel eğik	2 dairesel eğik	2 elips şeklinde eğik	7 dairesel eğik
Düzlemleri	kutup yönü			1 ekvator üzerinde	1 ekvator üzerinde
Yörünge	780 (A.Y.)	1414 (A.Y.)	10355 (O.Y.Y.)	520-7846 (O.Y.Y.)	2000 (A.Y.)
Yüksekliği (km)				4223-7846 (O.Y.Y.)	
Yörünge Düzlemine	11	6	5	4	5
Düşen Uydusu Sayısı				6	11
Her Uydudan Çıkan	48	16	163	61	32
Spot Işın Sayısı					24
Açıklanan Maliyet (milyar dolar)	3,4	2,6	4,6	0,91	2,8

A.Y.: Alçak Yörünge, O.Y.Y.: Orta Yükseklikte Yörünge



Bir uydu şeması örneği

çalışacak. Ka-bandının seçilmesi nedeni diğer frekanslarda çalışan uydularla bir karışıklık yaşanmaması. Ka-bandında karşılaşılan en büyük sorun; 1-1.5 cm arasındaki sinyal dalgalarının yağmur yüzünden zayıflaması. Bu nedenle şimdiye kadar Ka-bandında çalışan (yazının başında da belirtilen) sadece birkaç deneysel uydu vardı. Ancak bu yeni ağlar için mühendisler yağmur zayıflaması gibi sorunların üstesinden geleceklerini açıkladılar.

Başlangıçta projeler arasında alçak yörünge çözümü olan iki şirket vardı. Bunlardan biri gene Motorola'nın Celestri projesi, diğeri de aralarında Microsoft firmasının patronu Bill Gates'in de bulunduğu Teledesic firmasının projesi. Ancak daha sonra Motorola, Celestri projesinden vazgeçti; bu konudaki deneyimini Teledesic firmasıyla birleştirdi. Firmanın, 288 uydudan oluşan sistemi 9 milyar dolara mal olacağı sanılıyor. Teledesic, uydularını 1375 kilometre yükseklikte yörüngeye oturtmayı planlıyor; sistemin milyonlarca kişinin aynı anda bağlanabilmesine olanak sağlayacağını belirtiyor. Kullanıcıların iki bağlantı yolu var; bunlardan biri 64 Mbs downlink bağlantı yolu, bir diğeri 2 Mbs'lik uplink bağlantı yolu. Bunun da, mevcut standart analog modemlerden 2 000

kez hızlı olduğu bildiriliyor. Önerilen öteki sistemler Teledesic projesine göre daha ucuz. Daha basit bir tasarımı bulunan Loral firmasının Cyberstar projesi, 3 uyduyla sınırlı bir kapsama alanına sahip olacak. Öte yandan Hughes firmasının Spaceway projesi, 16 jeosenkron uydu ve 20 orta yükseklik uydusundan oluşacak biçimde tasarlandı. Lockheed Martin ve GE Americom ise, orta bir çözüm öneriyorlar. Herbiri 9'ar jeosenkron uyduyu yörüngeye oturtacaklar. Projelerin maliyetiye 4 milyar dolar.

Öte yandan, veri alışverişi amaçlı uydu sistemleri, ses alışverişi amaçlı uydu sistemlerine göre daha riskli bir

yatırım. Çünkü bu konudaki ihtiyacın büyüklüğü konusunda fazla bir tahmin yapılamıyor.

Ortaya Çıkabilecek Sorunlar

1 Kasım'dan bu yana servise giren Iridium'un radyo dalga frekansları (1621.35-1626.5 megahertz) uluslararası yasalarla korunan gökbilim gözlemlerinin yapıldığı banda (1610.6-1613.8 megahertz) çok yakın. Motorola firması, uyduların bu bantta girişim meydana getireceğini daha önce kabul etmişti. Sonuç olarak bazı radyo gökbilimciler Iridium'un engellenmesini istiyorlar.

Sovyetler Birliği'nin Sputnik'i attığı 4 Ekim 1957 tarihinden bu yana, atılan bütün uyduların toplamından çok daha fazla sayıda olan yörünge uydusunun kısa bir sürede fırlatılacağından söz ediliyor. En büyük sorun, bundan önceki uzay çalışmalarından kalan uydu enkazlarıyla birlikte uydularla ileride kullanılamayacak duruma gelecek uyduların uzayı hurda haline getirmesi. Bu da, yörünge-deki yaklaşık 10-12 yıllık civarında ömrü olan uyduların, enkaz halindeki uydularla karşılaşma tehlikesini artırıyor. Bir başka olasılık da uydunun ömrü dolduğunda atmosfere düşmesi. Bu arada kimi firmaların yetkilileri uydu yenileme projesinden de söz ediyorlar.

Yakın bir gelecekte evde oturarak İnternet ve öteki çoklu ortam kaynakları aracılığıyla ticaret ve eğlence dünyasına bağlanacak duruma geleceğiz. Ancak bu teknolojinin yaşamımıza ne gibi sağlıklı katkılarda bulunacağı bakış açısına göre değişir.

Alkım Özyayın



ICO'nun çift işlevli (uydu ve hücresel) çalışacak telefonların güç tüketimi 0.25 watt'ı geçmeyecek (solda). Iridium için tasarlanan telefon ve çağrı cihazları (üstte ve sağda)

Kaynaklar:
Evans, J. V., "New Satellites For Personal Communications", Scientific American, Nisan 1998
Sky & Telescope, Aralık 1998
www.iridium.com
www.ico.com
www.globalstar.com
www.intelsat.com
www.loral.com
www.mtn.co.za/iridium
www.nasa.gov
www.orbital.com
www.cnn.com
www.hughespace.com
www.ellipso.com
www.byte.com

Vericisiz Organ Nakli

Organ nakli yapan cerrahların hayali, doku ve kan grupları alıcıya tam uyan bir vericiden alıcıya organ nakletmektir. Gerçekte bu zor bir iştir; uygun verici kolay bulunamaz. Yeni teknolojilerle bu mümkün olabilecektir. Burada temel olay klonlamadır. Bir inegin yumurta hücresi, çekirdeği çıkartıldıktan sonra, alıcının hücresiyle birleştirilecektir. Bu embriyon kısa bir süre için tüpte büyütülebilir. Bu embriyondan kök hücreleri (KH) alınacaktır. Kök hücreleri çok çeşitli dokulara dönüşebilen ana hücrelerdir. ABD'de Worcester, Massachusetts'deki İleri Hücre Teknolojisi (ACT) firmasından Jose Cibelli "işimiz mükemmel yürüyor" demektedir.

Hastaya önce kan ve sinir hücreleri, sonra da diğer organ hücreleri nakledilebilecektir. Bu doku ve organlar hastanın kendi hücrelerinden klonlandığından, reddedilme olasılığı yoktur.

Organ verici insan bulmak çok güçtür. Hayvandan insana organ nakli yapabilmekse yoğun gen mühendisliği yöntemlerini kullanmayı zorunlu kılar. Çünkü insan bağışıklık sisteminin hayvan dokularını tahrip etmesini önlemek gerekir. Bir başka yaklaşım, insan embriyonundan kök hücreleri almaktır. Uygun büyüme faktörleri kullanılarak, insan KH'lerine tüpte istenilen doku ya da organ yaptırılabilir. Fakat bu doku ya da organlarda da, bir vericiden gelmiş gibi, doku uygunluğu aranacaktır. Ayrıca, KH'lerinin düşük sonucu elde edilmiş fetüslerden elde edilmesi de birçok kişiyi rahatsız etmektedir.

Kuzu Dolly'nin klonlanmasıyla, nakledilecek insan organlarını klonlamayla elde etme düşüncesi doğdu. Bununla birlikte, korkunç bir düşünce oluştu: Klonlama yoluyla beyni olma-

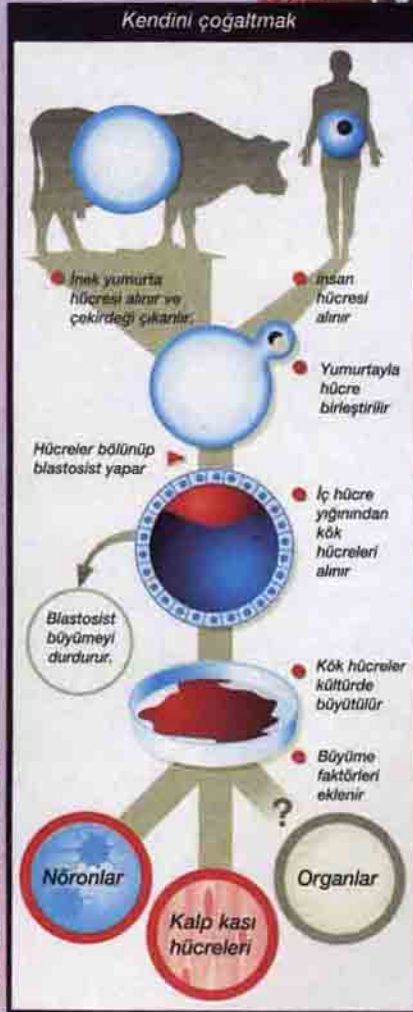
yan canlılar yaratıp gerekince nakledilecek organları bunlardan almak! Beyinsiz insanlar her doku grubundan üretilip doku uyumsuzluğu sorunu da çözülecekti. Beyinsiz olmaları, organlarının birer birer alınması sonucu yavaş yavaş öleme girmeneye doğuracağı acılardan onları koruyacaktı. İnsan embriyonları klonlamayla henüz çok küçükken KH'leri alınabilir ve laboratuvarlarda klonlamayla bunlara çeşitli doku ve organlar yaptırılabilir. Fakat bütün bu projelerde ortak nokta: Önce bir insan embriyonu yaratmak sonra onu öldürmek. Buna da insan viedanı izin veremezdi. Ayrıca klonlamak

üzere kadın yumurtası bulmak da bir sorundu.

Massachusetts Üniversitesi'nden J. Jerry ve ekibi, inek yumurtalarına döndüler. Bunun için Wisconsin Üniversitesi'nden Neal First'un başarıya ulaşamayan deneyinden yararlanacaklardı. First, çeşitli erişkin memelilerin vücut hücrelerini, çekirdeği çıkartılmış inek yumurtasıyla birleştirerek, tüpte embriyonlar üretmeyi başarmıştı. Bu yolla nesli tükenmekte olan hayvanları klonlamayı planlıyordu First. Fakat şunu gördü: Embriyonlar, organlar oluşmadan önce büyümeyi durduruyordu. Bu tam Jerry'nin istediği şeydi: Çekirdeksiz inek yumurta hücresiyle insan vücut

hücrelerinin klonlanmasından oluşmuş, yaşama şansı olmayan bir embriyon; çünkü Jerry'ye bütün bir canlı değil, onun KH'leri gerekiyordu. Embriyondan KH elde etmek çok zordur; yalnız farelerde KH'ler çeşitli dokulara dönüştürülebilmisti. Fakat Jerry ve arkadaşları bu işi erken dönem inek embriyonlarında da başardılar. Inek fetüsünün bağ doku fibroblast hücrelerinden klonlama yaparak da aynı şey başarılabildi. ACT firmasıysa insan fibroblast hücreleriyle inek yumurtalarını birlikte klonlamanın patent için başvurmuştur.

Ortaya etik sorunları çıkmaktadır. İnsanlar, insan-inek hücrelerinin birleşmesinden oluşan embriyon organlarının nakline razı olacak mıdır? Eğer bu proje gerçekleşemezse bu, teknik zorluklardan değil, etik ve yasal sorunlar yüzünden olacaktır. Yine de organlar yaşayabilecek bir insan embriyonundan alınmadığından, bilim adamları rahat bir nefes almışlardır. Bundan sonra iş, bilim adamlarının yasa yapanları ve halkı inandırmasına kalmıştır.



New Scientist, Temmuz 1998
Çeviri: Selçuk Alsan

Teknoloji Intel'in sponsorluğunda.

Bilişim teknolojisi son yıllarda sanki hiç bitmeyecek bir şekilde ilerliyor. Teknolojinin bu noktaya gelmesinde belki de en büyük pay Intel'in. Bizi birden bire buharla çalışan otomobillerden indirip ışık hızıyla giden uzay araçlarına bindirdi dersek pek de yanlış olmaz herhalde.

Intel bugün özellikle CPU yani mikroişlemci dendiğinde akla ilk gelen isim. Hatta CPU yerine Intel'in koyduğu standartları kullanıyor bilgisayar kullanıcıları: Pentium, MMX, P-II gibi... Intel'in işlemci alanındaki bu büyük üstünlüğü biliniyor bilinmesine ama Intel sadece işlemci mi üretiyor? Elbette hayır. Intel bugün anakart'tan, VGA ve Ethernet kartlarına, kapsamlı ve güvenilir network çözümlerinden Video-konferans ürünlerine kadar bir çok alanda yeni teknolojiler geliştiriyor. Intel'in sunduğu anakart'lar, her tür donanımla kusursuz bir uyum içerisinde çalışıyor. Tıpkı CPU'da olduğu gibi en son teknoloji Intel tarafından geliştiriliyor. Intel anakartları sorunsuz çalışmalarıyla da haklı bir ün sahibi. Intel Türkiye distribütörü EMPA, kartlarda çıkabilecek en ufak bir sorun halinde hemen yeni bir anakart'la değiştiriyor. Yine aynı şekilde Intel'in VGA kartları da donanım ve yazılımla gösterdikleri uyumla tanınıyor.

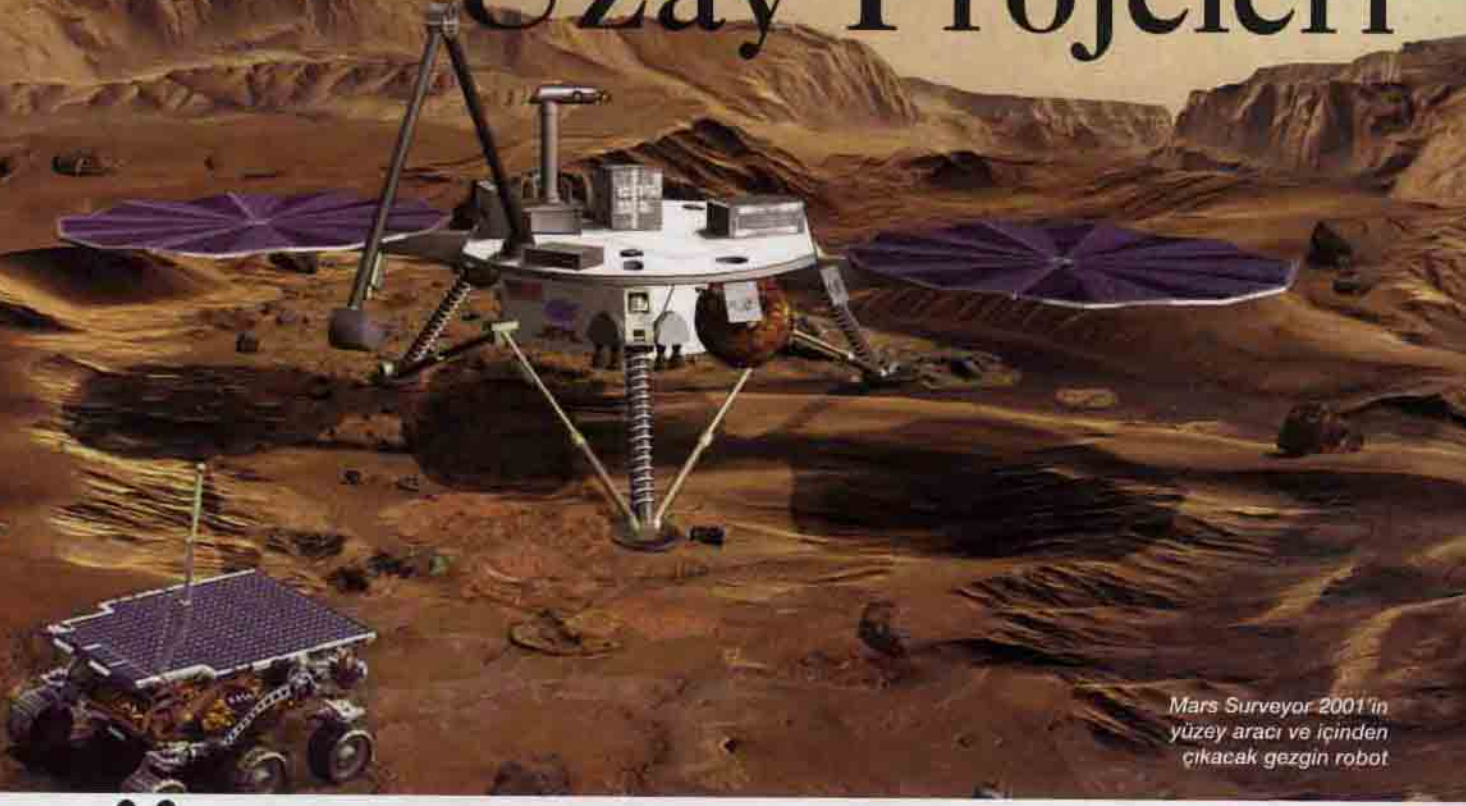
EMPA bütün bu kartlar için 3 yıl garanti veriyor. 3 yılın bilgisayar dünyasında ne kadir olduğu düşünülürse bu garantinin altında EMPA'nın ürüne duyduğu güvenin yattığını söylemek çok doğru olacaktır.

Ayrıca EMPA, 1 Kasım-31 Aralık tarihleri arasında tüm kullanıcıların Intel teknolojisini kullanabilmesi için karlı bir kampanya düzenliyor. Hali hazırda kullandığınız Ethernet kartlarınızı ve Hub'larınızı Intel Express serisi Ethernet Kartı ve Hub'larla değiştiriyor. Hem de Ethernet kartlarına 5, Hub'lara 25 dolar ödeyerek. Elde edilen Ethernet kartları ve hub'lar da ihtiyacı olan eğitim kurumlarına bağışlanacak. Intel teknolojisini tercih etmek için sebepleri sıralamaya gerek yok. EMPA da yıllardır Türkiye'ye Intel ürünlerini getiren ve teknik desteğini eksiksiz şekilde veren distribütör firma olarak bu ismin arkasında güvenle duruyor.



Intel'in güvenilir kart ailesi tüm donanımla uyum içinde çalışmalarıyla tanınıyor. Intel Türkiye distribütörü EMPA, kartlarda meydana gelebilecek en ufak sorunda dahi, arızayı gidermek yerine kartları yenisiyle değiştiriyor. Bu da yeterince güven verici bir davranış.

Bilimkurgudan Gerçeğe Giden Yolda Uzay Projeleri



Mars Surveyor 2001'in
yüzey aracı ve içinden
çıkacak gezgin robot

ÜNİVERSİTELERDE Mars'ta yaşam üzerine dersler verilmesi, çok değil bundan on yıl öncesine değin bilimkurgu romanlarına özgü bir konu olarak düşünülürdü. Ne ki ABD'deki yedi üniversitede bugün uzay araştırmalarının gelişmeleri işleyen dersler veriliyor. Bunlardan biri de Berkeley'deki California Üniversitesi. Eskiden NASA'da çalışmış bir bilim adamı, Larry Kuznek, veriyor dersi. Dersin adı Mars 2012. Bu derste öğrenciler gruplara ayrılmış. Her bir grup Mars'ta yaşama ya da Mars yolculuğuna ilişkin bir sorunu ele alıyor ve soruna yönelik çözümler üretiyor. Üretilenler, İnternet'e aktarılıyor. Öğrenciler, ürettikleri çözümlerin NASA'daki bilim adamlarının ilgisini çekebileceğini söylüyorlar.

Son birkaç yıldır Mars'a gösterilen ilgide büyük bir artış oldu. Gerçekte, Viking I ve Viking II'nin 1976'da Mars'a inişlerinden sonra "kızıl gezegen"e duyulan ilgi giderek azalmıştı. İlginin yeni odağı uzay mekiği ve uzay

istasyonu çalışmaları olmuştu. Uzay istasyonları alanında Sovyetler Birliği büyük ilerlemeler kaydederken uzay mekiğindeyse Amerika öne geçmişti (Sovyetler Birliği'nin geliştirmeye çalıştığı Buran (kar fırtınası) adlı mekik projesi, insanlı hiçbir deneme uçuşu yapamadan iptal edildi).

Uzunca bir aradan sonra Mars'a yönelik ilk projeyi Sovyetler Birliği üretti. Sovyetler Birliği Temmuz 1988'de beşer gün arayla Phobos I ve Phobos II adlı uzay araçlarını fırlattı. Bu olaydan iki ay sonra ABD de Mars Observer adlı bir araç gönderdi. Ne yazık ki her iki proje de başarılı olmadı. Bu projelerden sonra uzay araştırmalarının lideri konumundaki iki ülke Mars çalışmalarını dört yıl boyunca yavaşlattılar. Bu sırada öteki projelere ağırlık verdiler. Mars araştırmalarının bu durgun dönemi, Kasım 1996'da Amerikalıların fırlattığı Mars Global Surveyor'la (MGS) sona erdi. MGS'den 10 gün sonra da Ruslar, Mars 96 adlı bir araç gönderdiler. Ama Mars 96, atmosferden bile çıkamayıp

Dünya'ya düştü. MGS'den bir ay sonra Amerikalılar, bu kez ikinci bir uzay aracını, Mars Pathfinder'i, fırlattılar. Rusların ve Amerikalıların Mars araçlarını hep aynı dönemlerde fırlatmaları rastlantı değil elbette. Dünya'yla Mars yaklaşık iki yılda bir birbirlerine en yakın konuma geliyorlar. İki ülke de uzay araçlarını işte bu dönemlerde gönderiyorlar.

Pathfinder

Mars Pathfinder'ın NASA açısından büyük bir önemi vardı. Çünkü bu uzay aracı, yeni bir yaklaşımın ilk temsilcisiydi. Bütçesi sürekli sınırlandırılan NASA, uzay araştırmalarını bundan böyle milyarlarca dolarlık özel uzay araçlarıyla yürütmek yerine, çok daha küçük, çok daha ucuz araçlarla gerçekleştirecekti.

NASA'nın yeni sloganı "daha hızlı, daha ucuz, daha iyi"ydi. Mars'a düzenlenen bu görevin bir başka önemi daha vardı, Mars yörüngesine tam girmek üzereyken Dünya'yla bağlantısı

kopan, milyarlarca dolarlık Mars Observer başarısızlığının yarattığı olumsuz izlenimi yıkmak.

İşler tasarlandığı ve planlandığı gibi gerçekleşti. Pathfinder, 4 Temmuz 1997'de başarılı ve biraz da alışılmadık bir biçimde Mars'a indi; iner inmez de Dünya'ya görüntü göndermeye başladı. Pathfinder'in iniş biçiminin yanı sıra, bu projedeki bir başka yenilik de ilk kez kullanılan, uzaktan kumandalı robot-arac Sojourner'dı. Pathfinder ya da sonradan verilen adıyla Carl Sagan Anı İstasyonu, ölçümlerine hemen başladı. O ölçümlerini yaparken Sojourner da projenin amacı doğrultusunda, istasyonun çevresindeki kayaları incelemeye yöneldi.

Mars Pathfinder projesinin amacı; Mars'ın milyarlarca yıl önceki koşullarını (daha mı sıcak, daha mı sulak, daha mı Dünya'ya benzer olduğunu) ortaya çıkartmaktır. Bilim adamları, ilkel Mars koşullarının yaşamın ortaya çıkmasına uygun olup olmadığını merak ediyorlardı. Ayrıca Mars'tan gelecek bilgilerden, Dünya'nın geleceğine yönelik birtakım dersler de çıkarılabilir. Bu amaçla Pathfinder, milyarlarca yıl önce sıvı suyun bulunduğu sanılan bir yere indirildi. Gerçekten de Pathfinder'in gönderdiği verilere göre, in-



Mars Surveyor 98'in yüzey aracı

diği bölgede 3 ila 4,5 milyar yıl önce çok miktarda suyun sıvı halde bulunduğu anlaşıldı. Ne var ki aynı bölge, 2 milyar yıldır da kuruydu.

Sojourner'ın incelediği kayaların tümü silisyum oranı yüksek, volkanik kayalardı. Üzerleri ince bir toz tabakasıyla kaplıydı. Bu kayalar özellikle İzlanda ve Galapagos Adaları'ndaki andezitleri andırıyordu. İşin ilginç yanı,

bunlar, Dünya'nın kuzey kutbunda bulunan ve Mars'tan geldiği sanılan taşlardan çok farklıydılar.

Bilim adamları Pathfinder'in görev süresini 30 gün olarak saptamışlardı. Ama o, tam 83 gün çalıştı. Yine aynı biçimde, görev süresi bir hafta olarak belirlenen Sojourner da üç aya yakın bir süre veri göndermeyi sürdürdü. İki araç üç aylık sürede Dünya'ya 2,3 Gigabitlik bilgi gönderdiler. Bu bilgiler arasında Pathfinder'in gönderdiği 16.500 ve Sojourner'ın gönderdiği 550 görüntünün yanı sıra atmosfer basıncı, ortam sıcaklığı ve rüzgâra yönelik 8,5 milyon ölçümle, kayalar üzerinde yapılan 16 çeşit kimyasal analizin sonuçları bulunuyordu.

Mars Pathfinder projesinin toplam maliyeti 266 milyon dolardı. Bu tutar böylesi bir görev için gerçekten de çok düşüktü (Ekim 1997'de Satürn'e gönderilen Cassini'nin maliyetinin 4 milyar dolar dolayında olduğu göz önüne alınırsa). Öte yandan Pathfinder'dan yaklaşık bir ay önce fırlatılan Mars Global Surveyor'sa eski yaklaşımla üretilmiş, milyarlarca dolarlık bir uzay aracı. Üç yüz gün süren yolculuğun sonunda 11 Eylül 1997'de, o da Mars çevresindeki yörüngesine başarıyla oturdu. Onun yörüngeye girişi Pathfinder kadar ilgi çekmedi. Oysa ondan çok daha önemli görevleri vardı MGS'nin. MGS, Mars çevresinde 5 yıl dolanacak. Bunun ilk iki yılında (yani bir Mars yılı -681 gün) Mars'ın ayrıntı-



Mars Surveyor 98'in yörünge aracı

lığı 5650 kg olan Cassini'de, 27 farklı bilimsel çalışma yapabilecek 12 aygıt bulunuyor. Bunların yanı sıra Huygens adlı, ESA yapımı küçük bir uzay sondası daha taşıyor. Bu projenin amacı, 18 uydusu ve halkalarıyla birlikte bir bütün olarak Satürn sistemini incelemek. Huygens de Satürn'ün en büyük uydusu Titan'a inecek. Titan'ın 400 km kalınlığındaki turuncu renkli atmosferi, Dünya'nın milyarlarca yıl önceki atmosferine benzediği için bilim adamları açısından büyük önem taşıyor.

Cassini'nin Satürn rotası oldukça ilginç. Önce ters yönde Venüs'e doğru yol alan Cassini, iki kez bu gezegenin yakınından geçip onun çekim kuvvetinin etkisiyle hızını artıracak. Sonra Dünya'ya yönelecek. Dünya'nın yalnızca 800 km açığından geçerek bir kez daha hızını artırıp Jüpiter'e yönelecek. Son kez de Jüpiter'in çekim kuvvetinden yararlanarak hızını saatte 90.000 km'ye çıkaracak ve Satürn'e yönelecek.

Cassini'nin 6 yıl 9 ay sürecek yolculuktan sonra Satürn'ün çevresindeki ilk yörüngesine 10 Temmuz 2004'te girmesi bekleniyor. Böylece projenin ikinci evresi -bilimsel araştırmalar-başlayacak. Dört yıl sürecek bu evrede Cassini, Satürn'ün çevresinde 70 farklı yörüngede yaklaşık 1,7 milyar kilometre yol alacak. Satürn'ü, onun halkalarını ve uydularını inceleyecek. Dört yılın sonundaysa Cassini'nin esas görev süresi bitecek. Ne var ki aracın daha yıllarca yetecek yakıtı bulunacağından, uzatılmış bir görev de düşünülüyor Cassini için. Ama bu görevin he-



Venüs'ün yakınından geçmekte olan Cassini.

defleri henüz saptanmamış durumda.

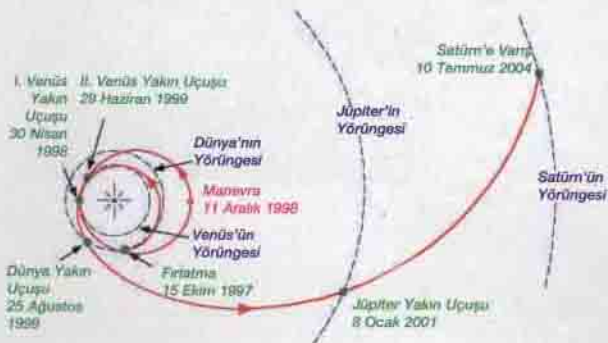
Cassini bu ayın 11'inde ikinci kez Venüs'ün çekim kuvvetinden yararlanıp hızını artırmak için çok önemli bir manevra yapacak.

Uluslararası Uzay İstasyonu

21. yüzyılda bilimsel araştırmaların itici gücü, Uluslararası Uzay İstasyonu'nu olacaktır. Bu dev istasyonun ilk modülü nihayet geçen ayın 20'sinde Kazakistan'daki Baykonur Uzay Üssü'nden fırlatıldı ve Yer'den 200 km yukarıdaki ilk yörüngesine oturtuldu. Böylece gelmiş geçmiş en büyük uzay projesinin de ikinci evresine geçilmiş oldu. Projenin ilk evresi Mart 1995'te başlamış ve Moskova'daki uzay merkezinden yönlendirilmişti. Birinci evrede güdülen amaç; değişik uzay kuru-

luşlarının birbirlerini tanıması ve işbirliğiyle birtakım bilimsel çalışmaların yürütülmesiydi. Bu evrede Rusların ekonomik nedenlerle bir türlü fırlatmadığı, Mir uzay istasyonunun son modülleri, Spektre (tayf) ve Priroda (gökkuşağı), fırlatıldı ve Mir'e kenetlendi. Böylece Mir, planlandığı son durumuna ulaşmış oldu. Her iki modülde de Rus donanımlarının yanı sıra NASA ve ESA'ya ait bilimsel aygıtlar da bulunmakta. Ayrıca bu evrede Amerikan uzay mekiğiyle, Mir'e dokuz sefer düzenlenmesi planlanmıştı. Haziran 1995'te başlayan bu seferler de geçtiğimiz Haziran ayında sona erdi. Bu seferler sırasında uzay mekiğiyle Mir'e taşınan NASA ve ESA astronautları, Rus kozmonotlarla birlikte bilimsel çalışmalar yürüttüler ve uzayda yaşam becerilerini geliştirdiler. Bu sırada kimi Rus kozmonotlar da birtakım bilimsel çalışmalarını uzay meki-

Cassini'nin Rotası



Solda Cassini'nin izlediği ilginç rota görülüyor. Böyle bir rota seçilmesinin nedeni, gezegenlerin kütle çekim kuvvetlerinden yararlanarak uzay aracının hızını yükseltmek. Sağdaki resimdeyse Cassini'nin 6 Kasım'daki konumu görülüyor.



Uluslararası Uzay İstasyonu'nun ilk modülü Zarya (öteki adıyla İşlevsel Kargo Bloku) 20 Kasım'da Dünya çevresindeki ilk yörüngesine oturtuldu (solda). 3 Aralık'ta uzay mekiğiyle gönderilen Unity (öteki adıyla Node1) de Zarya'ya eklendi. Yörüngeye gönderilecek üçüncü parça olan Servis Modülü'ys eğer bir gecikme olmazsa Temmuz 1999'da fırlatılacak (sağda).

ğinde gerçekleştirdiler. Öte yandan ilk kez bir Amerikalı astronot Soyuz (birlik) uzay aracıyla Mir'e gitti ve orada 115 gün kaldı. Rus, Amerikalı ve Japon uzay adamları Mir'de çalıştıkları süre boyunca çok sayıda EVA (Extra Vehicular Activities - araç dışı etkinlikler) gerçekleştirdiler. Yerdeki kontrol merkezleri de aralarındaki veri alışveriş yöntemlerini geliştirdiler.

Sonuç olarak Uluslararası Uzay İstasyonu'nun ilk evresinde, bugüne değin çalışmalarını hep birbirinden ayrı (hatta gizli) yürüten uzay kuruluşları, birbirlerini tanımaya başladı. Birbirle-

rinin tasarım, deney, eğitim, çözüm üretme ve işletme yaklaşımlarını öğrendi ve birikimlerinden yararlandı.

İstasyonun ikinci evresi, yapımını NASA'nın üstlendiği İşlevsel Kargo Bloku'nun Haziran 1998'de fırlatılmasıyla başlayacaktı. Bu modül, para karşılığında Moskova'daki Khrunichev Uzay Merkezi'ne yaptırılıyordu -Ruslar ona Zarya (gündoğumu) adını vermişlerdi. Zarya'nın fırlatılışından hemen bir ay sonra yine NASA'nın sorumluluğundaki Node-1 (ya da öteki adıyla Unity -birlik) adlı parça yörüngeye oturtulacak ve Zarya'yla birleşti-

rilecekti. İki modülün birleştirilmesinden beş ay sonra da yani Aralık 1998'de de Servis Modülü fırlatılacaktı. Ama bunların hiçbiri gerçekleştirilemedi. NASA'nın baş müteahhiti Boeing şirketi, bu üç parçadan yalnızca Unity'yi kendisi üretti ve öteki iki modülden daha önce bitirilen Unity, uzun bir süre fırlatılmayı bekledi. Çünkü Rusya içinde bulunduğu ekonomik bunalımdan dolayı hem mevcut uzay istasyonu Mir'e hem de Uluslararası Uzay İstasyonu'nun iki modülüne birden kaynak ayıramıyordu. Bu yüzden de bu iki temel modülün yapımı ge-

Mir, Skylab ve Ötekiler...

Birçok ulusun katkılarıyla oluşturulacak bir uzay istasyonu düşüncesi, ilk olarak 1984'te ortaya atılmıştı. Bu düşüncüyü ortaya atan ülke ABD'yd. ABD bundan önce 1973'te, Skylab (göküzü laboratuvarı) adlı bir uzay istasyonu yörüngeye yerleştirmişti. ABD, uzay istasyonlarının bilimsel araştırmalardaki öncü rolünün bilincindeydi.

1973'te Skylab'e üç sefer düzenlendi. Astronotlar sırasıyla 28, 59 ve 84 gün kaldılar istasyonda. Yerçekiminin olumsuz etkileri yüzünden Dünya'da yapılamayan çok önemli bilimsel deney ve araştırmalar gerçekleştirdiler. Skylab'e giden son ekip Şubat 1974'te yeryüzüne geri döndü. Ne yazık ki bu üç kısa çalışmadan başka çalışma yapılamadı Skylab'de. İstasyon da 11 Temmuz 1974'te Dünya'ya düştü.

ABD'nin öncülük ettiği yeni istasyonun adı Freedom (özgürlük) olacaktı. Freedom projesinde NASA'nın yanı sıra ESA (Avrupa Uzay ajansı), NASDA (Japon uzay ajansı) ve CSA (Kanada uzay ajansı) yer alıyordu. İstasyonun planlama çalışmaları başlatıldı. Ne var ki Freedom projesi daha planlama aşamasındayken Sovyetler Birliği, Mir Uzay İstasyonu'nun ilk

(çekirdek) modülü Mir'i Şubat 1986'da yörüngeye yerleştirdi. İstasyonun öteki modülleri de (Spektr ve Priroda dışında) 1990'a kadar art arda fırlatıldı ve istasyona eklendi.

Sovyetler Birliği'nin bu girişiminin amacı Batı'ya güç gösterisi yapmak değildi. Çünkü Mir zaten Sovyetler Birliği'nin yörüngedeki ilk uzay istasyonu değildi. Mir'den önce beş uzay istasyonunu başarıyla Dünya yörüngesine yerleştirmiş Sovyetler Birliği bu alanda Dünya'daki hiçbir ülkenin sahip olmadığı bir bilgi ve deneyim birikimi edinmişti.

Bu ülkenin uzay istasyonlarına yönelik çalışmalar daha 1960'larda başlamıştı. Çalışmaların ilk meyvesi Salyut 1, 1971'de yörüngeye oturtulmuştu. Ancak Salyut 1'e gönderilen kozmonotlar istasyona kenetlenemediler. Daha sonra fırlatılan üç uzay istasyonu da başarısız oldu. Ama Sovyetler Birliği kararlı bir biçimde bu alandaki çalışmalarını sürdürdü.

Görüldüğü gibi Mir, gerçekte yıllardır yürütülmekte olan büyük bir uzay programının yalnızca son halkasıydı. Mir'in fırlatılmasından sonra NASA da uzay istasyonu çalışmalarını hızlandırdı. Ancak uzay istasyonunun planları, bütçe sınırlamaları yüzünden sürekli değişiyor; istasyon da giderek küçülüyordu.

Uzay istasyonunun bütçesinde yapılan son sınırlamalardan sonra, 1993'te ABD Başkanı Clinton uzay istasyonunun maliyetini düşürmek için uluslararası katılımı artırılması ge-



rektliğini açıkladı. Bu açıklamanın hemen ardından da Rusya projeye davet edildi. Rusya görev süresi yakında dolacak olan Mir'in yerine Mir 2'yi göndermeyi planlamaktaydı. Ancak ekonomik sorunlar yüzünden daha Mir'in son iki modülünü bile fırlatamamıştı. Bu nedenle böylesi bir öneri Ruslar için de oldukça çekiciydi. Görüşmelerin sonunda Haziran 1994'te yapılan anlaşmayla Rusya da Uluslararası Uzay İstasyonu'nun yapımında yer almaya başladı.

cikti. Bunun üzerine Haziran 1998'de istasyonun yapım sürecini yeniden düzenleyen bir takvim hazırlandı. Bu takvime göre Zarya'nın fırlatılması Kasım ayına erteleniyordu.

Neyse ki bu kez modül bitirildi. Geçen ayın sonunda, NASA'nın sorumluluğunda olan ve Ruslara yaptırılan Zarya, Kazakistan'daki Baykonur Uzay Üssü'nden, bir Proton fırlatma aracıyla fırlatıldı ve yörüngeye yerleştirildi. 19,3 ton ağırlığındaki bu modül 35m² lik iki güneş paneli taşıyor. Yapımına 1994'ün Aralık ayında başlanan modülün kenetlenme kapılarına Rusların Soyuz ve pilotsuz çalışabilen Progress (ilerleme) uzay araçları kenetlenebiliyor. Zarya'da 16 yakıt tankı bulunuyor. Bu tanklar altı tondan fazla yakıt alıyor. Modülde, yörünge değişiklikleri yapmayı sağlayacak iki büyük motor ve yükseklik ayarında kullanılacak küçük büyüklü 36 roket bulunuyor.

Zarya'nın ardından, Amerikan yapımı Unity de Kennedy Uzay Üssü'nden uzay mekiği Endeavour'la bu ay başında gönderildi. Unity, yörüngeye Zarya'ya eklendi. Ne var ki yörüngeye birleşmiş durumdaki bu iki modül, uzay adamlarının çalışmalarına başlayabilmesi için yeterli değil. Çünkü yaşam destek sistemleri Servis Modü-



On altı ülkeden 100 000 dolayında insanın katkılarıyla gerçekleştirilmekte olan Uluslararası Uzay İstasyonu, Dünya çevresinde dolanan en büyük araç olacak. Mir'in üç katı büyüklüğündeki istasyonun, yaklaşık olarak 60 milyar dolara malolacağı tahmin ediliyor.

lünde bulunuyor. Servis Modülü, Mir'in çekirdek modülü Mir'e benziyor. Ancak ondan daha rahat bir çalışma ortamı sunacak uzay adamlarına; içinde mutfak ve herkes için ayrı birer bölme bulunacak. Ayrıca uzayı seyredilmek için 14 penceresi olacak.

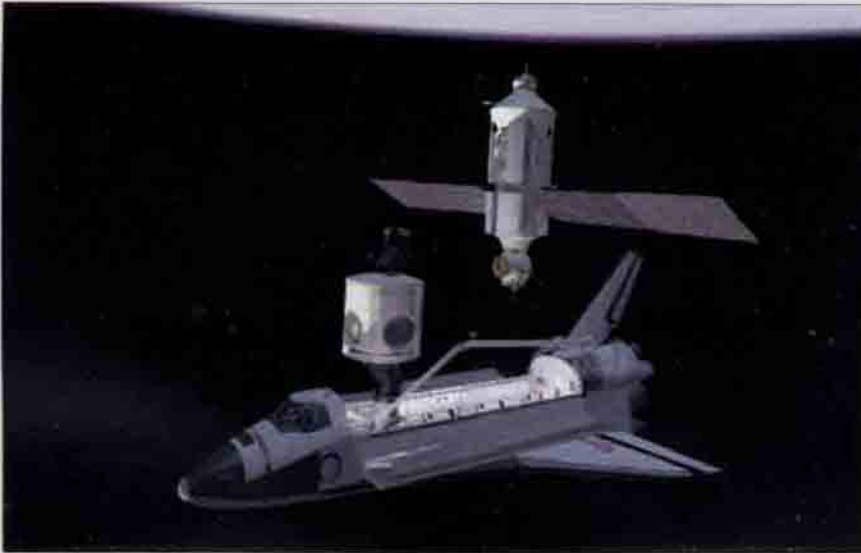
İlk plana göre bu ay fırlatılması gereken modülün fırlatılışı da Temmuz 1999'a ertelendi. Böyle olunca iki Rus

ve bir Amerikalı'dan oluşan ilk ekip de istasyona en erken Ocak 2000'de gidebilecek.

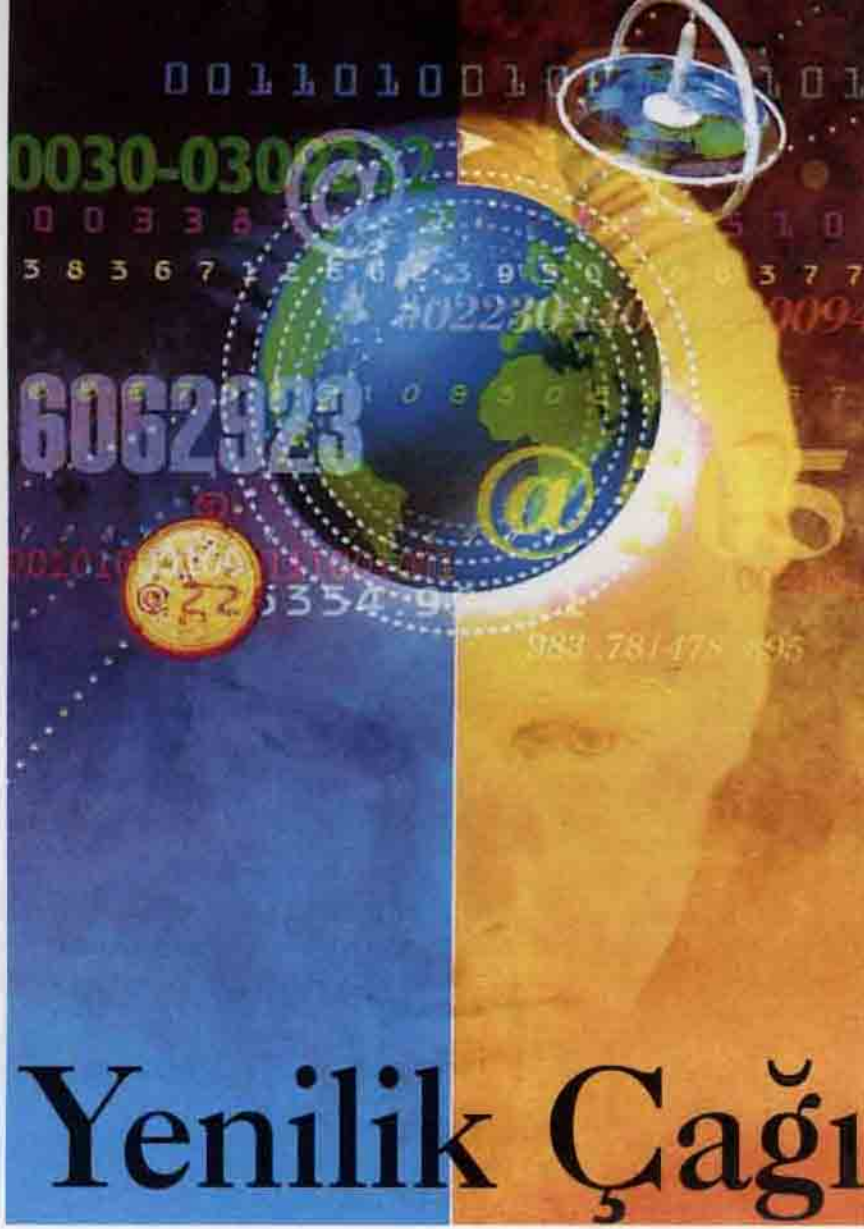
Bu gecikmeler yüzünden 12 yaşındaki Mir'in terk edilmesi, Rusya'yla öteki katılımcı ülkeler arasında sorun oldu. Çünkü öteki ülkelere göre Mir'in varlığı Uluslararası Uzay İstasyonu'nun yapımını geciktiriyor. Rusya'nın 1998 başlarında yaptığı açıklamaya göre, bir Fransız, bir Slovak ve bir Rus'tan oluşan Mir'in son mürettebatı Şubat 1999'da Mir'e gönderilecekti. Bu ekip 1999 yılı ortalarında Dünya'ya geri dönecekti. Ekibin dönüşünün ardından da Mir kontrollü bir biçimde okyanusa düşürülecekti (bunun için Mir'e gönderilecek iki uzay aracı onu daha alçak yörüngelere çekip düşmeye bırakacak). Ne ki Rusya'nın geçen ay yaptığı son açıklamalar Rusların Mir'den kolay kolay vazgeçemeyeceğini gösteriyor. Bu yeni açıklamalara göre Mir, Uluslararası Uzay İstasyonu'na ilk mürettebatın gitmesinden 6-7 ay sonra -belki- düşürülecek. Rusya'nın bu yeni açıklamaları dev projenin öteki katılımcılarını kaygılandırıyor. Çünkü Uluslararası Uzay İstasyonu'nun büyük bir bölümünü Ruslar yapacak.

Çağlar Sunay

Kaynaklar:
Büyük Kâşiflerin Sonuncusu, Bilim ve Teknik Dergisi, Kasım 1997
Uzay İstasyonları, Bilim ve Teknik Dergisi, Nisan 1998
<http://www.cnn.com>
<http://station.nasa.gov/>
<http://exosci.com/news/95.html>
<http://www.mshbc.com/news/149516.asp>



Bu ay başında uzay mekiğiyle yörüngeye çıkarılan Unity'nin, Zarya'ya kenetlenmesi resmedilmiş (üstte). Uluslararası Uzay İstasyonu'nun modülleri 2004 yılına değin, 44 fırlatılışla yörüngeye gönderilecek ve uzay adamlarınca orada birleştirilecek. Altta resimlerde Zarya, Unity ve Servis Bloku'nun birleşerek oluşturacağı yapı görülüyor.



Son günlerde dünya pazarlarında bir iklim değişimi göze çarpıyor. Güneydoğu Asya'da başlayan ekonomik kriz dünya üzerinde etkilerini gösterirken, mevcut endüstrilerin yavaş yavaş yok olduğu görülüyor. Dev şirketler birleşme yoluna giderken, kurulu olan ilişkiler, yeni endüstriler tarafından yıkılıyor. Talepler sürekli yenilenirken, var olan ürünlerin yerine yeni ürünler pazara hakim oluyor. Ucuz işgücü, ürün geliştirme gibi olguların öneminin azaldığı, Ar-Ge çalışmaları sonucunda ortaya çıkan yeni ürün üretmenin, yenilemenin öneminin arttığı görülüyor. Buna en iyi örnek, plakların yerini kasetlerin onların da yerini kompakt disklerin (CD) almasıdır. Önümüzdeki birkaç yıl içindeyse CD'ler de yerlerini gelişmiş sayısal disklerle (DVD) bırakacaktır. Bütün bu değişim içinde devletler ve şirketler yenilik yaratmak için çeşitli yönetim biçimleri getiriyor, var olan iş, çalışma anlayışında önemli değişikliklere gidiyorlar.

Yan kabileye keçi derisi tulumda şarap götürmeyi akıl eden girişimci- den, mikroişlemciyi bulan kişinin açık görüşlülükleri geleceğin perdele- rini açarak, hayatı pek çoğumuzun düşünemeyeceği ölçüde kolaylaştırdı. Bugün yenileme çağının tam ortasında yaşıyoruz. Yenileme, hiçbir kurumun tekeline değildir. İlk kişisel bilgisayar Apple'ın yaratıcısı Steve Jobs ve Steve Woznick'in atölyelerinden de çıkabileceği gibi, manyetik kaseti ve kompakt disk bulan araştır- ma ve geliştirme bölümlerinde takım çalışması yürüten Philips Elektronik gibi daha kurumsallaşmış yapılardan da çıkabilir.

Buluş Fabrikası

Yaşamı boyunca 1093 Amerikan patenti alarak rekoru elinde bulunduran Thomas A. Edison'a bir göz atalım. Edison'un kafasında düşünceler

pat diye bir anda oluşmuyordu. Birkaç istisna dışında, Edison'un buluşları, belirli sorunları çözmek için ortaya atılan yollardı.

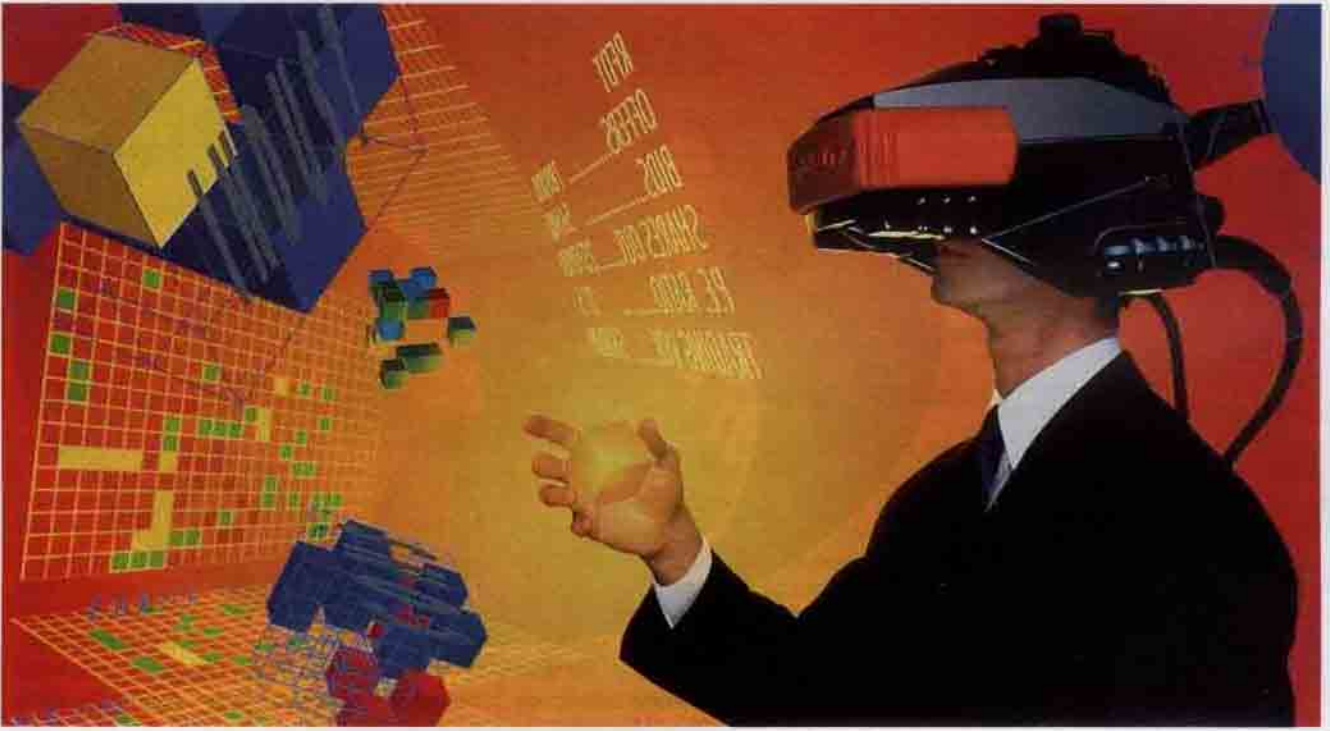
Edison, ışık yaratmak için elektriği nasıl kullanabileceğini düşünürken, bir gün bir kamp gezisinde kırık bir bambu oltasının ateşle parladığını gördü. Ona elektrik ampülünün içindeki filaman fikrini bunun verdiği söylenir.

Edison birçok buluşu kendi başına gerçekleştirmişse de pek çok buluş birlikte çalış- ma sonucu ortaya çıktı. Hatta bu- günün araştır- ma birimleri onun "buluş fabrikası" nı izleyen süreç- lerdir. Başlı başına kendisi bir yenilik olan Edi- son'un laboratuvarı fo-

nograf, kopya makinesi gibi buluşlar yaparken, hareketli-görüntü makine- si, alkalimli pil, çimento karıştırıcısı ve mikrofön gibi ürünler üzerinde önemli geliştirmeler yaptı. Peki Edi- son'u bu kadar verimli yapan şey neydi? Bunlardan biri, araştırmacılarının içgüdülerini izlemesine izin vermesidir. "Burada hiç bir kural yoktur! Biz birşeyleri yapmaya çalışıyoruz" diyor- du diplomasız dahi.

Edison gibi birçok çağdaş kurum da araştırmacı- larının en iyi so- nuçları alması için birçok en- geli ortadan kaldırıyor. Bunun da önemli bir nedeni var; girişimciler ürettikleri ürün- lerle pek çok defa çok





kârlı pazarlar oluşturabilmektedir. Bir yöneticinin söylediği gibi; "Geleceği en iyi şekilde tahmin etmek, onu yaratmaktır."

Geleceği Yaratanlar

Yeniliğin en büyük özelliği alışlageleni yıkmaktır. Bu yıkıcı olgulardan biri, 1984 Nisan'ında Netscape adlı İnternet programını piyasaya süren Marc Andreessen oldu. Bir lisans öğrencisi olarak Andreessen, Illinois Üniversitesi'nin Süperbilgisayar Uygulama Ulusal Merkezi (National Center of Supercomputing Applications, NCSA) öğrenci ve çalışanlarıyla birlikte Mosaic adlı İnternet tarayıcısı prototipini geliştirdi. Bu prototip, bilgisayar iletişimi yanında, artan bir biçimde her türden verinin düzenlenmesini ve ulaşılmasını değiştirdi.

Bu gibi gelişimler başka yenilikleri de ortaya çıkardı. Bunlardan biri amazon.com'dur. Bilgisayar ve işletme konusunda geçmişi olan Jeffrey P. Bezos, 1994 yılında İnternet'i kitap satmak için kullanmaya başladı. Bu fikir pek çoklarıncı kuşkuyla karşılandı. Ne de olsa kitap kurtları, kitapları satın almadan önce raflardan alıp incelemek isterdi. Ayrıca kim İnternet'e kredi kartını verecek kadar güvenebilirdi ki...

Ama amazon.com, İnternet'te kolay aşılamayacak güvenliği sağlayacak yazılımla birlikte diğer pek çok kitapçının vermediği olanaklar sunmaya başladı; düşük fiyat, geniş bir kitaplık ve ürün bilgisi. Bezos'un başarısı adeta onun önsezerlerini kutluyor. Şimdilerde kitap satıcıları onun her biri 3 milyondan fazla müşteri ve kitap kapsayan koleksiyonunu yakalamak için amansız bir yarış içindeler tabii eğer geç kalmadıysa.

Bir Başarı Öyküsü

Son yıllarda en başarılı ürün olarak göze çarpan başka bir yeniliğe bakalım. Birçoğumuzun bir şeyleri unutmamak için sürekli kullandığı küçük sarı kâğıtçıklar; 3M'in Post-It not kâğıtları.

20 yıl önce 3M'de araştırmacı olarak çalışan Spence Silver yeni bir yapıştırıcı bulmak için çalışmalarına başlamıştı. Ama ortaya çıkan sonuç bulduğu yapıştırıcının çok kuvvetli olmaması gibi bir sorun içeriyordu. Yapıştırıcının yine de garip özellikleri bulunduğu için 3M bunun patentini aldı. Bu güçsüz yapıştırıcıya kullanım alanı yaratmak için, buluş bir beyin fırtınalaması grubu önüne kondu. Birkaç yıl

sonra bu gruptan biri olan Art Fry, kilisede şarkı söylerken kitap ayrıçalarının sürekli düşmesine kızılıyordu. Derken aklında bir fikir oluşmaya başladı.

3M'de her araştırmacı zamanının yüzde 15'ini kendi seçtiği bir proje üzerinde sürdürebilir. Fry'de bu zamanını kilisedeki sorunu çözmek için kullandı. 1978 yılında Silver'in yapıştırıcısını bir kâğıda uyguladı. Birkaç denemeden sonra yapıştırıcının kitabı yırtmadığını ve mürekkebi çıkarmadığını farketti.

1980 yılında 3M Post-It not kâğıtlarını piyasaya sürdüğünde pek bir başarı elde ettiği söylenemez. Ancak

pazarlamacıların bir fikri vardı; Post-It ülke çapında birçok sekretere gönderildi.

Büyük kolaylık sağ-

layan bu ürün sekreterlerce hemen kabul gördü. Dünya çapında pek çok büroda sarı etiketler, yapıştırıcısının tutmadığı ölçüde tuttu.

Post-It notlarını son günlerde başka bir yerde de görür olduk. Kırtasiye-yi azaltmak için yazışmaları bilgisayar ortamında yapan şirketlerde, bilgisayarların masaüstlerindeki sarı renkli kareleri fark edebilirsiniz. Değişen koşullara 3M bir yazılımla uyum sağladı. Post-It notları özellikle bürolarda kendilerine bir yer edindi.





Yeni Yöntemler

En önde olmak için şirketler, yaratıcılığı destekleyen ortak bir kültür yaratmak zorundadır. Bu, bürokrasi tarafından pek çok defa sekteye uğratılır; ama lider şirketler, yalnızca yeniliği yaratan değil, bu yenilemenin sürekli yapılmasını sağlayan yollar bulan şirketlerdir. Bunun için de birçok şirket yönetim ve stratejilerini yeniden gözden geçirerek, kendileri başlı başına yenilik olan yeni çalışma biçimleri geliştiriyor.

Seramik teknolojisinde çalışan bir Japon şirketi, Kyocera, yapılanmasını birkaç kişiden oluşan "amip" gruplarına ayırır. Bu yapılanma, grupların görece liderler ya da yaratma potansiyeli fazla olan kişilerce yönetilmesini ve böylece yenilikler elde edilmesini sağlamaktadır. Bunun sonucunda şirket, jet motorlarından güneş pillerine kadar pek çok alanda ürünler yaratmış ve geliştirmiştir.

Yaratıcılığa ulaşmanın gizli gerçeklerinden biri de, çalışanlara hata yapmaktan korkmamasını öğretmektir. Edison pil deneylerinde belki de 10.000 defa yanıldı ama, bunu şu şekilde ifade ediyordu. "Yanılmadım, yalnızca işe yaramayan 10.000 yol buldum."

Finlandiya'nın Nokia şirketi benzer bir strateji belirlemiştir. Şirket, eğer denemelerde bir kez olsun hata yapılmıyorsa hiçbir şey öğrenilmediği-

ni düşünüyor. Hatta Fince'de bu sessiz ve kararlı yol için bir isim bile var: "sisu".

Şirketler Ar-Ge çalışmalarını da farklı yollardan sürdürmektedir. Japonya'nın NEC şirketi Ar-Ge bölümlerini kendi alanlarındaki gelişmeleri yakalamaları için dünya çapında yaymıştır. Bilgisayar ve iletişim üzerine yürütülen araştırmalar hem California hem de Almanya'da yürütülmektedir. California'daki San Jose bölümü, Silikon Vadisi'ne açılan bir pencere olarak işlevini sürdürürken, Almanya'daki bölüm Avrupa'daki gelişmeleri izlemektedir.

Ar-Ge çalışmalarında farklılık yaratmak amacıyla mimari açıdan da düzenlemelere gidilmiştir. IBM New York'taki yeni merkezini bu anlayışa göre inşa etmiştir. Binanın uçan Z biçiminden, ılımlı ofis düzenine kadar her şey grup çalışması esnekliğini sağlayacak biçimde düzenlenmiştir. Bu ise şirketin yeni vizyonunu belirliyor: Değişim.



600 kişilik çalışanı olan bu merkezde herkes küçük odacıklar barındıran açık ve geniş bir alanda işlerini yürütmektedir. Buradaki amaç birlikte çalışmaya teşvikle yeni düşüncelerin doğmasını sağlamaktır. Her bilgisayar IBM'in hızlı bilgisayar ağına da bağlı olduğu için ofiste yoğun bir iletişim ortamı olacağı açık.

Binanın başka bir özelliği alışılmış bir olguyu daha yıkıyor. Artık uzun koridorlardan yürüyüp büyük kapılar arkasında oturan yöneticiler yok. Z yapılı binanın orta kanadında konumlanan yöneticiler günlük hareketin tam da içinde bulunuyor.

Yeni Ürünler

Son günlerde bilgisayar, iletişim ve otomotiv sektörlerinde yoğun olarak yeni ürünlerle karşılaşılıyor. Kimi ürünler kendilerine bir pazar yaratma konusunda deneme aşamasındayken, kimileri getirdikleri teknolojiyle rakiplerini piyasadan silecek gibi.

1980'li yıllarda piyasaya çıktığından beri bilgisayarlardan, özellikle de yüksek fiyatlı mikroyongaları sayesinde, pek çok şeyi yapması bekleniyordu. Bu amaç doğrultusunda gelişen teknoloji, yongaların da fiyatlarının düşmesiyle, sözcük ve sayıları düzenleyen, Internet'e bağlanan, resimler çizen ve hatta müzik yapan kişisel bilgisayarlar üretti.

Önümüzdeki günlerde yongaların fiyatları daha da düşerek, bilgisayarların bugün yaptığı işlerden çok daha fazlasını, çok daha hızlı bir biçimde gerçekleştirmesini sağlayacak. Kişisel bilgisayarların gelişimini izleyen, dünyanın üçüncü kişisel bilgisayar üreticisi olan Acer, bu doğrultuda X Bilgisayarları adlı yeni bilgisayarlar üretmeye hazırlanıyor. Bu bilgisayarlar bugünkü kişisel bilgisayarları kullanmanın zorluklarından arınmış, telefon gibi kullanımı çok kolay olan bilgisayarlar olacak. Bunlarla banka işlemlerinden, televizyon kontrolü, Internet'e giriş gibi kişisel bilgisayarlarla yapılabilen pek çok işlem çok daha kolay biçimde gerçekleştirilebilecek.

Bir başka benzer yenilik cep telefonlarından geldi. Nokia'nın ürettiği Communicator adlı telefon, bir cebe girecek kadar küçükken bir bilgisayar gibi çalışıyor. Bir adres defteri, yapıla-

cak işler listesi tutmasının yanında, dokümanları fakslıyor, e-posta gönderiyor ve İnternet'e girebiliyorsunuz. Profesyoneller için hazırlanmış da olsa Communicator sağırılar için kablosuz iletişim sağlıyor. Yazı şeklinde alınan mesajlar yanıp sönen bir ışıkla kullanıcıya haber veriliyor. Şirketin bundan sonraki geliştireceği ürün işaret dilinin aktarımını sağlayacak mobil telefonlar olacak.

Yeni ürünlerin otomotiv sektöründe yoğun olarak ortaya çıktığını görüyoruz. Birkaç yıl önce güvenlik konusuna iyiden iyiye önem veren bu sektör, artık hava yastığı, yan koruma demirleri gibi yenilikler getirdi. Şimdiki yeniliklere baktığımızda bunların kapsadığı alanlar güvenlikten, ekonomiye hatta yepyeni motorlara kadar genişliyor.

Bunlardan biri, Cadillac'ın kullandığı Gece Görüş sistemi. Ordu dayanaklı olan bu sistem, arabanın önündeki yolu tarayarak ısı kaynaklarını buluyor ve sürücüye yol üstünde bir yaya ya da bir hayvanın bulunduğunu belirtiyor. Bu sistemle sürücünün görüş alanını beş kat arttırdığı ileri sürülüyor.

Mitsubishi'nin GDI (doğrudan benzin enjeksiyonu) adlı motoru şimdiden uluslararası boyutta 9 ödül kazanmış durumda. Yeni 180 patentle bir araya getirilen bu motor, bir dizel motordaki doğrudan yakıt enjeksiyon verimliliğini, benzinli motorlara uygulama teknolojisini ge-



tirdi. 1.8 litrelik bir GDI motoru, aynı hacimdeki bir motordan yüzde 10 daha fazla güç sağlarken, yüzde 20 yakıt tasarrufu da sağlıyor. Ayrıca bu yeni motor CO₂ emisyonunu yüzde 20 oranında düşürüyor.

Akaryakıtlı çalışan motorların yanında elektrikli motorlarda da önemli gelişmeler var. Daimler-Benz'in NECAR 3 modeli, NASA'nın Ay Görevi'nde kullandığı teknolojiye dayanıyor. NECAR 3 de Amerikan astronotlarına güç sağlayan yakıt pilleri kullanıyor. Bu yakıt pilleri, platinli bir katalizörde hidrojen ve oksijen gazlarını birleştirerek elektrik üretiyor. NECAR 3 normal bir Mercedes modelinden farklı görünmese de, kaportasının altında içten yanmalı bir motor yok. Egzos borusundan yalnızca su buharı çıkıyor.

Yenilik ve Eğitim

Yeniliğin altında yatan en önemli öge yaratıcı eğitim olarak karşımıza çıkıyor. Ezbere değil, deneye dayalı bir eğitim ve öğretim, öğrencileri araştırmaya teşvik eden, projelere dayalı bir sistem, yeniliğin ortaya çıkmasına zemin hazırlıyor. Bunu göz önüne alan AT&T iletişim şirketi, İnternet'e bir yenilik getirerek bir Görsel Sınıf kurdu. İlk ve ortaöğretim için kurulan bu sistem, öğrencilerin bir İnternet sayfası tasarlamasını amaçlıyor. Dünya üzerinde 300 okuldan 100 takım Gör-

sel Sınıfta yerini almış durumda. Takımlar dünyanın her yerindeki okullardan kurulu olabiliyor. Örneğin bir takım Kanada, Japonya, Avusturya'daki sınıflardan kuruluyken başka bir takım Amerika, Çin, Türkiye'den olabiliyor. Görsel Sınıf arkadaşları bilgisayar üzerinden tanışıp, fikirlerini paylaşıyorlar. Takımdaki her grup veri toplama, sayfa tasarımı, sayfa içeriği gibi konuları paylaşarak birlikte bir İnternet sayfası hazırlıyor. Ücretsiz olarak katılabilinen bu sistem, okul çocuklarını hem bilgisayar ve İnternet'le tanıştırmayı, hem de onların yaratıcı düşüncelerini sağlıyor.

Yenileme için küçükten büyüğe pek çok şirketin, hatta devletin seferber olduğunu görüyoruz. Devletler, bir yandan Ar-Ge teşvikleri yaparken, fikri olan kişileri desteklemek için kuluçkalama merkezleri kurarak onlara yardımda bulunuyor. Şirketlere baktığımızda, pek çoğunun çoktan bir Ar-Ge yapılanmasını gerçekleştirdiğini, yeniliği teşvik için yeni yönetim biçimleri hatta mimari değişikliklere bile gittiklerini görüyoruz.

Edison, dahiliğin yüzde 1'inin esinden 99'unun kavramadan oluştuğunu söylüyordu. Kavrama için eğitimin çok önemli olduğu tartışılmaz bir gerçek.

Özgür Tek

Kaynaklar
"Innovation", *Newsweek* 12 Ekim 1998.
<http://www.newsweek.int.com>
<http://www.3m.com>



Beyin Hücreleri Yenilenebiliyor mu?

Memeli hayvanların beyinlerinin pek çok bölümünde yeni beyin hücreleri oluşur. Bu, hayvanların gelişme sürecinin belirli bir erken döneminde gerçekleşir. Bunun tersine, fareler gibi bazı canlıların beyinlerinin hippocampus adı verilen bölümlerindeyse, yeni beyin hücreleri canlının erginlik süresince de üretilir. Bu bulgular, primatların ve insanların beyininde de, doğal olarak yeni beyin hücrelerinin sürekli üretilme olasılığını akla getiriyor.

GEÇTİĞİMİZ günlerde Princeton Üniversitesi'nden Dr. Elizabeth Gould ve arkadaşları, maymunlar üzerinde bir çalışma yaptılar. Bu çalışmada yaygın olarak kabul görmüş "gelişmiş ergin hayvanların yeni beyin hücresi üretmediği" biçimindeki inancı değiştirecek sonuçlar elde ettiler. Öte yandan nörologlar da, benzer sonuçların insanlar için de geçerli olacağına kesin gözüyle bakıyorlar. Eğer bu gerçekten doğruysa, belki yakın bir gelecekte hem parkinson ve alzheimer gibi sinir sistemindeki bozukluklardan kaynaklanan hastalıklar hem de darbe ya da hastalıklar sonucu beyinde meydana

gelen bozukluklar, yeni beyin hücrelerinin büyümesini sağlayacak ilaç ya da bazı yöntemlerle tedavi edilebilecek.

Dr. Gould ve ekibi, yaptıkları heyecan verici araştırmada, marmoset maymunlarının (*Callithrix jacchus*) sürekli olarak yeni beyin hücreleri ürettiğini buldular. Ayrıca bu yeni hücrelerin, beyin öğrenme ve bellekle ilgili bölümü hippocampusta olduğunu da gözlemlediler.

Çalışmada, maymunlara iki farklı kimyasal işaretleyici enjekte edilmiş. Bunlardan ilki bölünen beyin hücrelerini, daha sonra verilen ikincisiyse olgunlaşmış sinir hücrelerini işaretlemek için kullanılmış. Böylece, yetişkinlik döneminde oluşan her hücre izlenebil-

miş. Deney sonucunda, bu işaretlere, yani yeni üretilmiş ve olgunlaşmış sinir hücrelerine, beyinin hippocampus bölümünde rastlanmış.

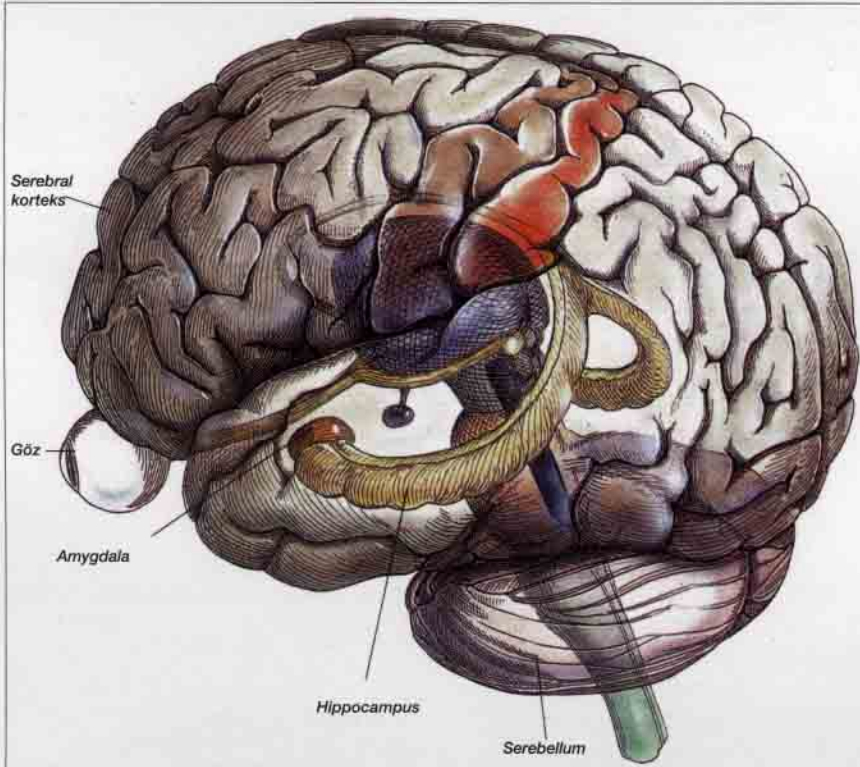
Araştırmacılar, yaptıkları hesaplara göre günde binlerce yeni beyin hücresinin üretildiğini ve bu arada da öteki hücrelerin ölürek, yeni üretilenlere yer açtıklarını belirtiyorlar.

Dr. Gould, yeni beyin hücrelerinin hippocampusta üretilmesinin pek çok ilginç yanı olduğunu belirtiyor. Bilindiği gibi bu bölüm, beyin öğrenme ve belleme işlevleriyle ilgili; başka bir ilginç özelliğiysse, stres altındaki insanlarda bu bölümün küçülüyor olması.

Bilim adamları bu ikinci olasılığı da, aynı maymunlar üzerinde araştırmışlar. Yalnız büyütülen erkek bir maymun, büyüdüğü kafesten alınarak, yabancı bir erkek maymunun yanındaki kafese konmuş. Yeri değiştirilen maymunun strese girdiği, bunun sonucunda, kan basıncının arttığı ve kalp atışlarının hızlandığı gözlenmiş. Araştırma sonucunda, strese girdikten sadece bir saat sonra, hem yeni beyin hücresi üretiminin önemli ölçüde azaldığı hem de hippocampusun küçüldüğü görülmüş.

Dr. Gould yaptığı açıklamada, maymunlarla elde ettikleri ve yetişkinlerin beyinleriyle ilgili klasik görüşlere ters düşen bu sonuçların, tuhaf gelebileceğini söylüyor; ama erginlik boyunca yeni beyin hücrelerinin üretilmesi ve bu üretimin stresle engellenmesinin, insanlar da dahil, birçok canlı türü için geçerli olabileceğini de ekliyor.

Bu araştırmadan önce de, çeşitli canlılarda yeni beyin hücrelerinin üretildiğini gösteren çalışmalar yapılmış; ama bunlar göz ardı edilmişti. 1960'ta,



Purdue Üniversitesi'nden Dr. Joseph Altman, farelerin yaşamları boyunca yeni beyin hücreleri ürettiklerini, bu işlemin de hippocampus ve beynin koku alma duyusuyla ilgili bölümlerinde gerçekleştiğini göstermişti.

1980'lerde Rockefeller Üniversitesi'nden Dr. Fernando Nottebohm, kuşların da yeni beyin hücreleri üretilip üretilmediğini inceledi. Çalışmalarında, kuşların beyinlerinin mevsimlere göre büyüyüp küçüldüğünü; çiftleşecekleri zaman, eşlerini etkileyebilmek için yeni şarkılar öğrenmeleri gerektiğinde beyinlerinin büyüdüğünü, üredikten sonraysa küçüldüğünü gözlemlemişti. Nottebohm, çiftleşme zamanında beyinde meydana gelen bu büyümenin, yeni beyin hücreleri üretilmesinden kaynaklandığı sonucuna vardı. Yaptığı araştırmaların sonucunda, kuşların sürekli yeni beyin hücreleri ürettiklerini ve bunların düzenli olarak yaşlı, ölmüş hücrelerle yer değiştirdiğini saptadı.

On beş yıl önce Dr. Nottebohm, "Yeni Nöroloji İçin Umud" adlı bir toplantıda, insanların da yeni beyin hücreleri oluşturabildiklerine inandığını açıklamıştı. Bu açıklama toplantıdaki herkesin tepkisini çekmişti. Oldukça yaygın bir inanışa göre, yetişkin insanların belli sayıda beyin hücresi vardır; bu hücreler zaman içinde hastalanma ya da içki içme gibi değişik nedenlerle ölürler. Bunların yerlerine yeni hücreler gelmez. Bilim adamlarının karşı çıktıkları başka bir noktaysa, yeni hücrelerin hippocampusta üretiliyor olması. Onlara göre öğrenme ve bellekle ilgili bu bölümün, belleğe alınan bilgileri yaşam boyu saklayabilmesi için, hücre yenilenmesi olmadan aynı kalması gerekir.

Bu gelişmelerden sonra, az sayıda bilim adamı bu konuda çalışmayı sürdürmüştür. Bu araştırmacılar içinde de Dr. Gould, yüksek canlılarda, erginlik döneminde bile yeni beyin hücreleri



Bir sinir hücresinin, nöronun, büyütülmüş görüntüsü

nin üretilmediğini, bu işlemin hippocampusta gerçekleştiğini, ve stresin yeni hücre üretimini engellediğini kanıtlayan ilk bilim adamı olmuştur.

Dr. Gould'un hemen ardından, California Salk Enstitüsü'nden Dr. Fred Gage ve arkadaşları, yeni beyin hücrelerinin insanlarda da üretilmediğini ve insan beyninin yaşam boyunca kendini yenileme gücünün bulunduğunu gösterdiler.

Bu araştırmada, bromodeoksüridin (BrdU) adı verilen kimyasal madde ile tedavi gören, ileri seviyedeki kanser hastalarının beyinlerini incelediler. Bu madde bazı durumlarda, çabuk bölünen kanser hücrelerini işaretlemekte kullanılır. DNA'yı oluşturan bazlardan biri olan timinin bir benzeridir BrdU; ve çoğalmakta olan hücrelerin DNA'larına bağlanır. Bütün bu çalışmalar sonucunda BrdU'ya, hastaların hippocampusunda rastlandı. Sonuç olarak, insanın hippocampusundaki hücrelerin de DNA sentezledikleri ve çoğalabildikleri gösterildi.

Araştırmacılar yayımladıkları makalede, yetişkin ve hatta yaşlanmış farelerde, mücadele gerektiren uyarıcı bir çevrenin, beynin bellekle ilgili bölümünde yeni beyin hücrelerinin üretimini arttırdığını açıkladılar. Acaba uyarıcı çevrenin fare beyni üzerindeki bu etkisi, bilim adamları, yazarlar ve filozoflar gibi zihinsel olarak etkin insanların, uzun süre nasıl çok iyi zihinsel fonksiyon gösterdiklerini açıklayabilir mi?

Bu araştırmalardan önce, insan beyninin zedelenme ve hastalıklar karşısında çok sınırlı bir kendini yenileme potansiyeli olduğu kabul ediliyordu. Ama Dr. Gage ve arkadaşları, beynin bazı alanlarında edilgin biçimde uyarılmayı bekleyen öncü hücreler olduğunu gösteren kanıtlar elde ettiklerini açıkladılar. Belki bu hücreler, biyomedikal yöntemlerle işlenerek, onların yeni nöronlar oluşturma potansiyellerinden daha çok yararlanılabilir.

Uyarılacak bu öncü hücreler, sinir sistemi hastalıklarının tedavisinde ve omurilik yaraları ya da kafa travması gibi durumlardan kaynaklanan sinir hücresi kayıplarını dengelemekte kullanılabilir.

Bu buluşlar, beyinle ilgili çalışmalarda yeni ufuklar açıyor. Los Angeles'teki Cedars-Sinai Tıp Merkezi'nde bir grup araştırmacı, beyin hasarları olan hastaların tedavisinde bu fikirlerden, yeni yöntemler geliştirmek için yararlanmayı umuyorlar. İlk olarak da, insanlardaki omurilik hasarlarının tedavisi için çalıştıklarını, gelecek altı ay içinde bir çözüm üretebileceklerini umduklarını açıklıyorlar.

Armağan Koçer Sağıroğlu

Konu Danışmanı: H. Avni Öktem
Doç. Dr., ODTÜ Biyoloji Bölümü

Kaynaklar:
Health Horizons, No 35 (Autumn 1998)
Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Vol 95: 3168-3171, 1998
Nature Medicine, Vol 5: 555-557, 1998

İnsan Evriminde Gen Detektifliği Genlerin İzinde



Pennsylvania ve Münih'te bulunan iki farklı laboratuvar ekibi, 1997 yılı içinde, Neanderthallerin evrimine ilişkin soruları ortadan kaldırdılar. Hem de bir tek kemik bile incelemeden. 1856 yılında bulunan Neanderthal iskeletinden aldıkları bir parça DNA üzerinde yaptıkları çalışmaların sonuçları, Neanderthallerin 30 bin yıl önce ortadan kalkan, tümüyle farklı bir insan türü olduğuna dair varsayımları güçlendirdi.

NEANDERTHALLER, kalıntılarının Avrupa'da bir mağarada yaklaşık 150 yıl önce ilk kez bulunuşundan bu yana, tarih öncesindeki en çok sorun yaratan insanlar olmuşlardır. Neanderthallerin Avrupa'da en azından 200 bin yıl yaşadıklarını biliyoruz. Ancak 35 bin yıl önce -tam da modern görünüşlü Cro-Magnonların belirdiği sırada- birden ortadan kayboldular. İlk buluntudan bu yana bilim adamları sürekli olarak Neanderthallerin atamız olup olmadığı sorusu üzerinde sık sık tartıştılar. 1971'de doktora tezi için Avrupa'daki ulaşabildiği tüm Neanderthal iskeletlerini ölçen Christopher Stringer, yıllardır bu türün, günümüz insanların atası olamayacak kadar modern insanlardan farklı olduğunu iddia ediyor. Ancak, bu süre içinde aynı kemikler üzerinde çalışan başka bilim adamları başka sonuçlara ulaşmışlardı. Bu çalışmalara göre bu tür ya bugünkü Avrupalıların doğrudan atasıydı, ya da en azından Cro-Magnonlarla çiftleşip genlerinin bir kısmının günümüz Avrupalılarına ulaşmasını sağlamışlardı. (Neanderthallerin evrimi ve yok oluşlarıyla ilgili daha fazla bilgi için Bilim ve Teknik'in Mayıs 1996,

342. sayısındaki "Neanderthaller" başlıklı yazıya bakabilirsiniz.) Paleoantropologların tüm çabalarına karşın, başka birçok iskelet incelemesinde olduğu gibi, Neanderthallerin sonunun tükeniş mi, yoksa evrim mi olduğuna kesin karar vermek mümkün olamadı.

1997 yılında Svante Paabo ve Pennsylvania Üniversitesi'nden meslektaşları, Düsseldorf yakınlarındaki Neander Vadisi'nde bulunan ve türe

adını veren ilk iskelet kalıntılarının sağ üst kol kemiklerinden aldıkları parçanın hâlâ bozulmamış DNA taşıyabileceğini düşündüler. Paabo fosilin, birçok kez dokunulmuş ve üzerinin de iki kez verniklenmiş olmasına karşın, çok iyi korunduğunu söylüyor.

Araştırmacılar bu fosilde insan hücresinde bulunan iki tip DNA'dan yalnızca birisini arıyorlardı: Mitokondriyal DNA (mtDNA). Mitokondriyal DNA, sadece kadınların bir sonraki kuşağa aktardığı özel bir kalıtsal materyaldir. Daha hızlı mutasyona uğradığı ve çekirdek DNA'sına göre çok daha az sayıda nükleotitten (insan için yaklaşık 16500) oluştuğu için mtDNA evrimsel incelemeler için çok uygundur. Her hücrede yalnızca bir çekirdek bulunmasına karşın çok sayıda mitokondri vardır. Bir fosildeki çekirdek DNA'sı bozunmuş olsa da, aynı fosilde mtDNA'nın bozulmamış bir-iki zinciri bulunabilir. Ayrıca mtDNA anne-baba genlerinin bir karışımı olmadığından bir türün geçmişini de izlemeye olanak vermektedir. Mitokondriyal DNA, Kaliforniya Üniversitesi'nden bir grup bilim adamı 1987 yılında bu materyali kullanarak, yaşayan insanların dişi atasını gösteren bir soy ağacı oluşturmaya çalıştıklarında ünlenmişti. Bu grubun



Şanidar'da bulunan bu kafatası ya da başka Neanderthal fosillerinden gelecek yeni DNA bulguları, bu türün doğa tarihindeki yerini kesinleştirecek.

iddiasına göre "Mitokondriyal Havva" yaklaşık 200 bin yıl önce Afrika'da yaşamıştı. Araştırmancının sonucu, günümüz insanların kökeninin Neandertallerin ve Çin ile Güney Doğu Asya'daki çağdaşı olan türlerin tamamının yerlerini "Mitokondriyal Havva"nın torunlarına bıraktığı anlamına geliyordu. Yani, modern insan yaklaşık 100 bin yıl önce Afrika'dan çıkmış, yeryüzünün tüm kıtalarına yayılmış ve bu kıtalarda o sırada yaşayan tüm diğer insan topluluklarının yerini almıştı. Mitokondriyal DNA üzerinde yapılan ilk çalışma, Christopher Stringer ve başka bazı bilim adamlarının savlarına uygun düşse de, çok tartışılmış ve dinmek bilmeyen bir fırtınaya yol açmıştı.

Peki, mtDNA'dan elde edilen bu yeni sonuç inanılır bir nitelik taşıyor mu? Ya da, bu çalışma Neandertallerin insan evrimindeki yeri hakkında bize neler söyleyebilir? Daha önce de, dinazorların ya da fosil yaprakların DNA'ları üzerinde benzer çalışmalar yapılmıştı (*Jurassic Park* filmi anımsayalım). Bu çalışmaların sonuçlarının, farklı birçok nedenlerden ötürü, sorgulanabilir olduğu ortaya çıkmıştı. Narin DNA zincirlerinin, binlerce ya da milyonlarca yıl bozunmadan kalma olasılığı kimi bilim adamlarınca sorgulanmıştı. Kimi bilim adamlarıysa fosile ait küçük miktardaki DNA'ya çok daha yakın zamanda, çok daha (örneğin, laboratuvar atmosferindeki ya da fosile dokunan bir araştırmacının elinden geçen) büyük miktarlardaki modern DNA'nın bulaşma (kontaminasyon) olasılığını vurgulamışlardı. Ancak söz konusu araştırmacıların bu konudaki geçmiş başarıları, Neandertal DNA'sının ayrı iki laboratuvar da bağimsız olarak kopyalanması ve yakın zamandan bir bulaşma olasılığına karşı, olası her testin uygulanmış olması, bu araştırmada yukarıda anlatılan sorunların daha az gündeme gelmesini sağladı.

Paabo'nun grubu, aldıkları örnek içinden 379 birimlik bir mtDNA'yı soyutlamayı başardı. Tüm mtDNA dizisinin yaklaşık kırkta birini bir araya getirebilmişlerdi. Daha sonra, bu genetik örüntü Afrika, Asya, Avrupa, Avustralya, Okyanusya ve Kuzey



Jurassic Park filminin yapımcıları, filmi fosilleşmiş bir böcekten aldıkları DNA'dan dinazorları yeniden yaratma olasılıkları üzerine kurmuşlardı. Kehribar içinde fosilleşmiş böcekler gerçekten de araştırmacılara mükemmel halde korunmuş DNA sağlıyor.

Amerika kıtalarından 2000 kişiden alınan örneklerle karşılaştırıldı. Modern insanlardaki aynı dizi birbirinden ortalama olarak sekiz pozisyon farklıdır. Neandertal türünün DNA'sı modern insanınkiyle karşılaştırıldığında 27 pozisyon farkının bulunduğu saptanmış. Yani, Neandertal DNA'sı modern insanlardan alınanlara çok daha yakınsa da, bunlardan belirgin bir biçimde farklıydı. Üstelik, Neandertal DNA'sı, hangi kıtadan olduklarına bakılmaksızın, modern insan popülasyonlarından eşit oranda uzaktı. Sonuç olarak Neandertaller, günümüz Avrupalılarına, Asyalılara ya da Afrikalılara olduklarından daha yakın değildiler.



Mumyalar eski insan popülasyonlarının DNA'sını incelemede önemli kaynaklardır.

Bu da, Neandertallerin -tümüyle ya da kısmen olsun- Avrupalılarla ilişkili olduğu savını çürütüyor.

Daha sonra 59 şempanze dizisiyle karşılaştırılan Neandertal DNA'sında, farklılıkların genelde insan ve şempanze arasındaki farkların gözlemlendiği yerlerde bulunduğu saptanmış. Karşılaştırma için kullanılan modern insan ve şempanze mtDNA'sında 55 pozisyon farkı bulunuyor.

Mitokondriyal DNA'da oluşan mutasyon hızını zaman içinde sabit kabul eden araştırmacılar, Neandertallerin modern insanlara köken oluşturan çizgiden çok önceleri ayrıldığını tahmin ediyorlar. Modern insanın kökenine ilişkin genetik çalışmalar 125-150 bin yıl önceyi gösterirken, Paabo ve ekibi Neandertallerin bu çizgiden 550-690 bin yıl önce ayrıldıklarını belirlemiş. Bu bulgu da, Neandertallerin günümüz insanının atası olamayacağını kesin bir göstergeci.

Yine de elde edilen bilginin, bir Neandertal fosilinden alınan, yalnızca bir diziye dayandığını unutmamak gerekir. Araştırmacılar makalelerinde, "Neandertal mtDNA dizisi, modern insanın yakın zamanda, Afrika'da farklı bir tür olarak oluştuğu ve Neandertallerin yerini -aralarında hemen hemen hiç çiftleşme olmaksızın- aldığını göstermektedir." diyorlar. Böyle dedikten sonra, başka genler üzerinde yapılacak çalışmaların başka sonuçlar verebileceğini de ekliyorlar. Mitokondriyal DNA sadece anne tarafından aktarıldığından, Neandertal erkekleri tarafından bugünkü popülasyonlara taşınma olasılığı bulunan kalıtsal mirası bu çalışmada bulmak olanaksızdır. Yine de fosil sayısındaki artış, Neandertallerin bugünkü insanlardan çok daha farklı özelliklere sahip olduklarını, en iyimser olasılıkla bile bugünkü insan üzerinde çok küçük bir etki bırakmış olduklarını düşündürüyor.

Neandertal kemiklerinden alınan mtDNA üzerinde yapılan bu çalışma, şu ana kadarki en önemli adımı oluştursa da, tek çalışma değil elbette.

AGGAGGATTCGTTCACTGATTCCCTCTATTCTCAGGATACACACTGAACCAAACCTGAGCAAAAATTCACTTTACAATT

Dağ zebrasi

Inek

Insan

İnsan Evriminde Diğer Gen Çalışmaları

Neanderthal DNA'sı, genetik biliminin insan evrimine sağladığı tek katkı değildir. Yukarıda bahsedilen mtDNA çalışmaları, şempanze ve diğer kuyruksuz büyük maymunların DNA incelemeleri de insan evriminin anlaşılmasına yardım ediyor.

İnsanlarla kuyruksuz büyük maymunların yakınlıklarını gösteren çalışmalardan ilkinin, 1975'te Mary Claire King ve daha sonraları "Mitokondriyal Havva" çalışmasıyla ünlenecek olan Allan Wilson yaptı.

İnsan ve şempanzenin yakınlığını anlamak için çeşitli yöntemler kullanılır. Bunlardan biri, iki türe ait proteinlerdeki aminoasit bileşimini ve dizilişini kıyaslamaktır (amino-acid sequencing). Şempanze ve insanın 12 proteininde bulunan 2633 aminoasit karşılaştırıldığında, bunlardan yalnızca 19'unun farklı olduğu görülmüş. Modern insan ve şempanze türlerinin protein bileşimindeki fark % 1'den azdı ya da başka bir deyişle insan ve şempanzenin proteinleri % 99 oranında aynıydı.

44 proteinin elektoroforeziyle de aynı sonuç alındı. Elektroforez yöntemi, gen alellerinin değişmesine bağlı, hafifçe değişik protein şekillerini de (varyantları) ortaya koyar. Fark yine % 1'di. Kullanılan bir başka teknik DNA melezleşmesiydi (DNA hybridization). Bilindiği gibi, bir türün DNA'sı birbirine uyan iki DNA zincirinden oluşur. Uyumdan kasıt, bir zincirdeki sitozun öbür zincirdeki guanine; adeninin, timine karşılık gelmesidir. Bu yöntemde, A türünden alından bir tek DNA zinciri, B türünden alınan bir tek DNA zinciriyle eşlenerek, bir melez DNA zinciri oluşturulur. Bu iki tek zincirin oluşturduğu yeni sarmal ne kadar sağlamsa ya da başka bir deyişle, melez DNA'yı tekrar iki DNA zincirine ayırmak için uygunlanması gereken sıcaklık ne kadar yüksekse, bu iki tür de birbirlerine genetik yönden o ölçüde yakın demektir. DNA melezleştirme çalışmaları da, insanla şempanze arasındaki yakınlığın % 99 olduğunu göstermiştir.

% 1 farka dayanarak insanla şempanze arasındaki farklılık 1 ile gösterilirse, insanla goril arasında 1,4, insanla orangutan arasında 2,2, insanla babun (şebek) arasında 4,5 fark vardır.

İnsanda 46, şempanze ve goril-
deyse 48 kromozom bulunmasına
karşın, birkaç küçük bölgesel fark
dikkate alınmazsa, insan DNA'sının
tümü kuyruksuz büyük maymun
DNA'sı bileşimindedir. Ayrıca, in-
sanda görülen kromozom anormal-
likleri, örneğin 21. kromozomun iki
tane yerine 3 tane oluşu (Down
sendromu, ya da mongolizm denen
hastalık) hem insanda, hem de may-
munlarda görülebilmektedir.

Moleküler biyologlar, şempanze-
goril-insan arasındaki ilişkinin niteli-
ğini ortaya koymaya çalıştılar. Bunu
yaparken, aynı zamanda insan-kuy-
ruksuz büyük maymun ayrımının ne
zaman meydana geldiğini de belirle-
meyi denediler. Burada, yukarıda da
vurgulandığı gibi, modern insanların
kökeninin şempanzeler olmadığını,
yaklaşık 200 bin yıl önce Afrika'da
ortaya çıktığını göz önünde tutmak
gerekir. Modern insan ortaya çıktı-
ğında kendisine doğrudan köken
oluşturan ata türün (arkaik *Homo sa-
piens*), ateşi kontrol edebildiği, alet
üretip avlanabildiği, bir sosyal orga-
nizasyona sahip olduğu, yani çoktan-
dır insan özelliklerini kazandığı bi-
linmektedir. Moleküler biyologlar ve
paleoantropologların ortaya koymaya

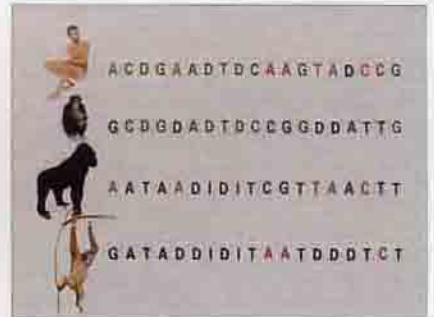
Polimeraz Zincir Tepkimesi (PCR)

Fosil ya da mürriyalardan DNA parçası alıp, bunun üzerinde inceleme yapmak fikri 80'lerin başından beri var olsa da, alınan DNA parçasını çoğaltma sırasında yaşanan sorunlar bu çalışmaları zorlaştırıyordu. İlk denemelerde DNA parçası bakteriler aracılığıyla çoğaltılmaya çalışılıyordu. Eski canlıya ait DNA, bir bakteri içinde kendini kopyalama imkânına sahip taşıyıcı bir DNA'ya ekleniyordu. Bu melez molekül daha sonra bir bakterinin içine yerleştiriliyor ve binlerce bakteri kolonisi büyütülüyordu. Bakterilerin her biri orijinal DNA'nın bir parçasını çoğaltıyordu. Daha sonra, bakteri kolonileri incelenerek, kopyalama ürünlerinin o canlıya ait olduğu; canlıda yaşaması olası bir bakteri ya da mantardan gelmediği gösterilmeye çalışılıyordu. Ancak bu organizmalar çoğunlukla DNA kopyasını üretemiyorlardı. Bazen de, üretim başanlırsa da kopyanın içinde hatalar bulunabiliyordu. 80'lerin başında eski DNA'lardan yola çıkılarak yapılan "zaman yolculuğu" pek de

umut verici değildi.

1985'te Kary Mullis'in Polimeraz Zincir Tepkimesi (PCR) adını verdiği yeni kopyalama tekniği, bu bilime ihtiyacı olan hassaslığı ve gücü sağladı. PCR, test tübü içerisinde DNA'nın belli bir bölümünün çoğaltılmasını sağlıyor. Süreç iki aşamadan oluşuyor: İlk olarak, incelencek DNA bölümünün ikili sarmalları, birbirlerinden ayrılarak ilk tek şerit haline getiriliyor. Daha sonra enzimler, test tübünün içinde bulunan nükleotid asit bazlarından birer yeni şerit daha meydana getiriyor. Bu sürecin tekrarlarmasıyla ilk baştaki DNA molekülünden iki, dört, sekiz şeklinde giden bir geometrik artış sağlanıyor.

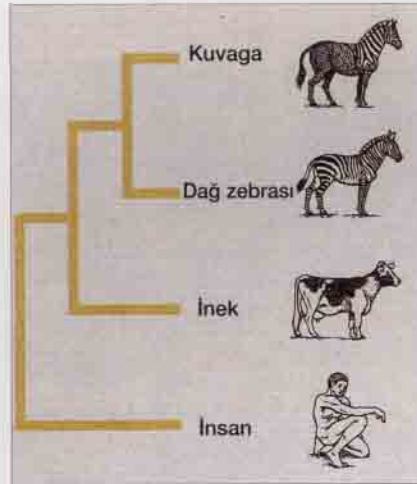
PCR'nin tanıtılmasından kısa bir süre sonra, bu tekniğin eski canlılara ait DNA incelemesinde yeni ufuklar açacağı kesinleşti. Bunun asıl nedeni de, tekniğin aşırı duyarlılığıydı. Herhangi bir araştırmacı bir tek DNA molekülünden milyarlarca kopya üretebilir.



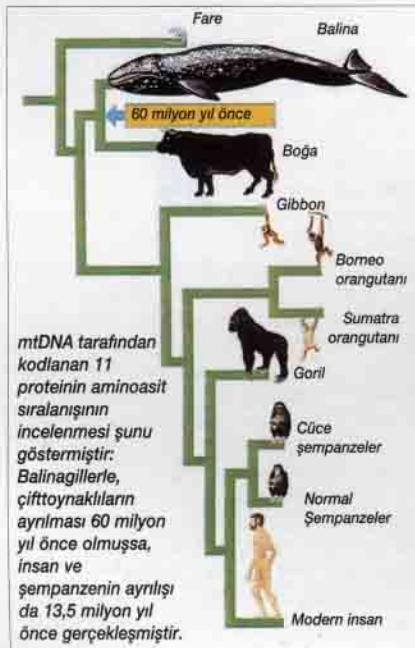
Psödo-eta-globin genindeki nükleotid (A-adenin, T-timin, G-guanin, C-sitozin) sıralanışının, DNA molekülüne nükleotid girişinin ve DNA'dan nükleotid çıkışının kıyaslanması. Bu psödogenin 7236 nükleotidinden 10'u insanda ve şempanzede aynıdır (yeşil renkliler). Maviler şempanzede ve gorilde, kahverenkiler insanda ve gorilde, kırmızılarsa insanda ve orangutanda aynı olanları göstermektedir. Buna göre insan ve şempanze birbirleriyle diğer üç türle olduğundan daha yakın ilişkilidir.

A T
 T C CC
 A C C A TC C

Bu hızı tahmin etmek çok zordur. Bunun için, kesin olmayan ve boşluklar içeren paleontolojik ayarlamalar yapmak gerekir. Bir başka zorluk, bu hızın bir genden ötekine, hatta genin bir bölgesinden başka bir bölgesine göre değişmesidir. Söz konusu türe göre de hız farklılık gösterir.



Mitokondriyal DNA üzerindeki 11 gen tarafından kodlanan 11 proteini ele alalım. Evrim hızı zaten değişken olan gen proteinleri dikkat alınmaz. Ortak atadan en erken ayrıldığı kesin olarak bilinen orangutanı bir yana bırakalım. Artık bazı paleontolojik ayarlamalar yapabiliriz. 28 milyon yıl önce yaşamış olan *Aegyptopithecus*, yeni dünya maymunları (Plathyrhini) ve eski dünya maymunları (Catarhini) gruplarının ortak atası olarak kabul edelim. Bu iki grubun bugün yaşayan türlerinin ortak atadan bu yana geçirdikleri mutasyonları bugüne kadar geçen zamana bölersek mutasyon hızını buluruz. İnsanın ve şempanzenin geçirdiği mutasyon sayısı, bu hıza bölünecek olursa, bu canlıların dört milyon yıl



Neanderthal fosili üzerinde yapılan mtDNA çalışması, Neanderthal'eri insan evriminden çıkarmamış; modern insanın doğa tarihindeki yerinin daha kesin olarak anlaşılmasını sağlamıştır. Şempanze, goril ya da diğer kuyruksuz büyük maymunlar üzerinde yapılacak daha kapsamlı genetik incelemeler doğa tarihindeki yerimize ilişkin portremizin gerçeğe yakın olmasını sağlayacaktır. İster kalıtsal materyal, ister fosil incelemelerinden elde edilmiş olsun, her yeni bilgi insanın insan olmaya giden yolda geçirdiği aşamaları gösteren evrim ağacının -ve dallarının- yeniden şekillenmesine yol açmaktadır. Bu ağaç üzerinde bir zamanlar ana kollardan biri olduğuna inanılan bir aşamanın, artık yan dallarda değerlendirilmesi, sürecin yanlışlığını değil, daha kusursuzlaştığını gösterir. Bilimin ve evrimin kendini düzelten ve düzenleyen bir yapıda olduğu asla unutulmamalı.

Kaynaklar
Maga, M. "Neanderthaller", *Bilim ve Teknik*, 342, 1996
Paabo, S., "Ancient DNA", *Scientific American*, Kasım 1993
Ross, P. E., "Eloquent Remains", *Scientific American*, Mayıs 1992
Science et Vie, Eylül 1997
Stringer, C., "Neanderthal DNA", <http://www.nhm.ac.uk/palacontology/cpp/stringer.html>

Çekirdekli Hücre

Çekirdekli hücrelerin nasıl oluştuğu otuz yıldır bilindiği sanılıyordu. Oksijensiz yaşayan, ilkel çekirdeksiz bir hücrenin solunum yapabilen bir bakteriyi fagositozla içine aldığı sonra da bu bakterinin hücrenin bir parçası haline dönüştüğü düşünülüyordu. Bu büyük ortak yaşam kuramıyla yarışan yeni bir kuram ortaya atılmıştır. Bu kurama göre "ev sahibi" çok eski bir bakteridir ve iki ortağı birbirine yaklaştıran şey de hidrojen eksikliğidir. Bütün bunlar çekirdekli hücreler daha ortaya çıkmadan oluşmuştur. İşte bu yazıda, Kanada İleri Araştırmalar Enstitüsü Evrim Biyolojisi ve Dalhosie (Halifax) Üniversitesi profesörü W. Ford Doolittle bize bu iki kuramı anlatıyor.

Bakterilerden yeşil bitkilere, mantarlara ve hayvanlara kadar bütün canlılarda yaşamın temel birimi hücredir. Yapı bakımından farklı iki tür hücre vardır: Çekirdeksiz (prokaryot) ve çekirdekli (ökaryot) hücreler. Çekirdeksiz hücreler bakteriler ve arkeobakterilerdir. Arkeobakteriler gerçek bakterilerden farklı bir gruptur. 1970'li yıllarda keşfedilmiş olan bu mikroskopik canlılar, çevrelerindeki aşırı yüksek sıcaklık, aşırı tuzluluk, asitli ortam gibi fiziksel koşullara dayanabilirler. Bu nedenle bunlar Dünya'nın ilk zamanlarından kalma canlılar olarak düşünülmektedirler. Arkeobakteriler bugün de çevremizde göllerde, topraklarda, vb. yaşa-

maktadırlar. Örneğin metan oluşturuca metanogen bakteriler *Archeobacteria* sınıfına girerler. Çekirdeksiz hücrelerde hücre organcıkları (organel) yok gibidir; bütün görevler sitoplazmada yapılır ve genetik madde (DNA) halka biçiminde olup serbesttir. Çekirdekli hücrelerin bir çekirdeği vardır; çekirdeğin içinde iplik şeklinde kromozomlar bulunur. Çekirdek, çekirdek zarıyla sitoplazmadan ayrılır. Çekirdekli hücrelerde zarlardan oluşmuş bir ağ, hücre organcıklarının etrafını çevirir; ayrıca protein liflerinden yapılmış sağlam bir ağ sistemi vardır; buna hücre iskeleti denir. Çekirdekli hücreler bu hücre iskeleti sayesinde biçimlerini korurlar. Hücre iskeleti hücre organcıklarının dağılım ve hareketini sağladığı gibi hücre bölünmesi sırasında da önemli rol oynar.

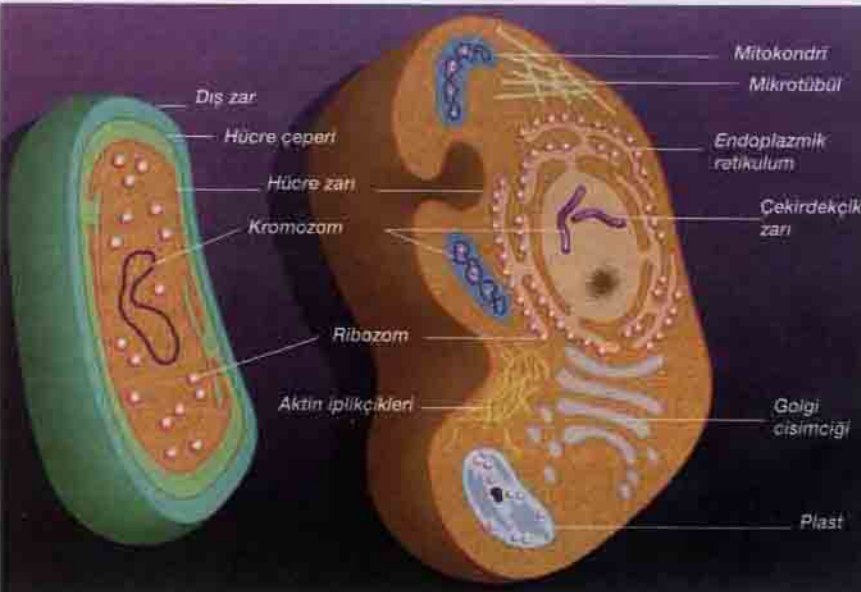
Biyologlar uzun süre ökaryot hücrelerin prokaryotların evrimiyle ortaya çıktığına inanırlar. 1970'te Ameristan'daki Massachussets Üniversitesinden biyolog Lynn Margulis, hücrelerdeki mitokondrileri ve plastları açıklayan bir model ortaya attı. Mitokondriler ökaryot hücrelere gerekli enerjiyi sağlayan organellerdir. Hücre solunumu mitokondrilerde yapılır. Mitokondriler enerji depolayan ATP (adenozin trifosfat) molekülünü yaparlar. Plastlar yosunlarda ve yeşil bitkilerde fotosentezi sağlarlar; yeşil bitkilerde bunlara kloroplast denilir.

Hücresel biyoloji dünyasını altüst eden bu yeni kuram nedir? Evrim sırasında oksijensiz yaşayan prokaryot arkeobakteriler, beslenmek için çevrelerindeki katı parçaları içlerine almaya başladılar (fagositoz). Ökaryotların çekirdek zarı dahil iç zarları ve hücre iskeletleri buradan gelmektedir. Bu prokaryot ve ökaryot arası (proto-ökaryot) hücreler, prokaryotlardan fagositoz yoluyla besleniyorlardı.

Bazen fagositozla bir arkeobakterinin içine girmiş olan bakteriler, sindirilerek ölmek yerine, ev sahibi bakterinin içinde yaşamayı sürdürüyordu. Karşılıklı yarar sağlayan ve sürekli olan bu ortak yaşamda (simbiyoz) konuk, oksijenle yaşayan (aerob), "ev sahibi" ise oksijensiz yaşayan (anaerob) bir bakteriydi. Konuk büyük olasılıkla alfa-proteobakteriler grubuna gitti; bu tip bakterilere bugün de toprakta sık sık rastlanır. Ev sahibiyse bir arkeobakteriydi. Konuklar solunumları sırasında oluşturdukları ATP'ye karşılık kendilerine bir yuva (fiziksel korunma) ve besin (ev sahibinin atıkları) buluyordu. Ev sahibi ise diğer karyotlara göre "hücre solunumu" yapabilmek gibi bir üstünlük kazanmış oluyordu (hücre solunumu besinlerin oksijenle yakılması anlamına gelir).

Giderek konunun ve ev sahibinin DNA zincirleri birbirleriyle bütünleşir. Genlerini kaybeden konuk, artık ba-

Prokaryot (çekirdeksiz) bir hücrede (sol) tek ve halka biçiminde kromozom, hücre sitoplazması (sitosol) ile temas halindedir. Ökaryot (çekirdekli) bir hücrede (sağ) çekirdeğin içinde iplikçik halindeki kromozomlar bulunur; çekirdekle sitoplazma arasında çekirdek zarı vardır; bu zar, hücre içi bir zar şebekesinin (endoplazmik retikulum) bir parçasıdır. Endoplazmik retikulum üzerinde ribozomlar bulunur; ribozomlar protein sentez ederler. Golgi cisimciği de bir zar borucuklar sistemi olup hücrenin dışarıya salgı yapmasını sağlar. Plast tanecikleri bitkilerde yeşil klorofil taşır ve kloroplast adını alır. Çekirdekli hücrelerde aktin lifleri ve tüpçükler içeren bir hücre iskeleti bulunur; bu iskelet organelleri yerli yerine yerleştirir ve hareket ettirir. Çekirdekli hücrelerde mitokondriler bulunur (mavi); bunların içinde halka biçiminde kromozomlar (kırmızı) görülüyor.



ğimsız yaşayamazdı; çünkü solunum için gerekli enzimleri kodlayan genler, evsahibinin çekirdeğine geçmişti. Böylece simbiyozla yaşayan iki tür bakteri birleşerek tek tür halini aldı; konuk bakteri bir organel oldu. Bugün rastladığımız mitokondriler işte bu evrimden kalma konuk bakterilerdir; bunlar hayvanlarda ancak bir düzine protein yapımını kodlayacak kadar DNA içerirler.

Buna benzer olarak, klorofil taşıyıcı kloroplastlar, siyanobakteriler denilen bir başka bakteri soyundan gelmektedirler (fotosentez yapabilen prokaryotlara eskiden mavi yosunlar deniliyordu). Hücre biyolojisinde bu iç ortak yaşam (endosimbiyoz) bugün de geçerliliğini koruyan bir varsayımdır.

1975 ile 1995 yılları arasında moleküler genetik, bu senaryoyu doğrulayan sonuçlar ortaya koydu. Ökaryot hücrelerde mitokondriyal DNA'nın ve kromozomlarda mitokondriyal enzimleri kodlayan genlerin baz sırası, mitokondrilerin bakterilerden kaynaklandığını kanıtladı. Ayrıca ökaryotik canlıların çekirdeğindeki DNA'nın arkeobakterilere yakın atalardan geldiği gösterildi. Yüksek canlıların hücrelerinde bulunan DNA'nın kendini yenilemesi (replikasyon), haberci RNA tarafından kopyalanması (transkripsiyon) ve haberci RNA (mRNA) şifresinin ribozomlarda çözülerek protein sentezine dönüştürülmesi gibi hücre operasyonlarının, bu ilkel bakterilerde de bulunması ilginçtir.

Bu temel veriler Margulis'in endosimbiyoz varsayımını doğrular gözükmektedir. Şimdi bu varsayımın eleştirisini ve yeni varsayımı görelim. Bu baz sıraları bize yalnızca mitokondri genlerinin bakterilerden kaynaklandığını gösterir. Bu kuramın kabul edilmesinin nedeni, ökaryot canlıların çekirdek DNA'sında bakteri genlerinin ne işi olduğunu açıklayacak başka bir kuram olmamasıydı. Son 2-3 yıldır yeni yayınlar, kesin sanılan bu varsayımı sarsmaya başladı. Bir defa ökaryotların çekirdek genomunda mitokondriyal bir görev üstlenmemiş bakteri genleri de vardır. Öte yandan, bugüne kadar doğrudan eski protoökaryotlardan geldikleri sanılan bazı mitokondrisiz ökaryotlarda da mitokondriyal genler bulunmaktadır.

Margulis'in varsayımındaki bu çelişkileri açıklayabilmek için bazı yazarlar onu biraz değiştirdiler. Fakat New



York Rockefeller Üniversitesi'nden William F. Martin ve Braunschweig Üniversitesi'nden Miklos Müller yeni bir model ortaya attı. "Hidrojen varsayımı" denilen bu model bazı bakımlardan mevcut olandan daha akla yakındır. Bunun bu konuda son 30 yıl içinde, hücresel moleküler ve biyokimyasal bakımdan en iyi formüle edilmiş ve gerçekten yeni tek kuram olduğunu söyleyebiliriz.

Martin ve Müller'in kuramında da ilkel bir simbiyoz vardır. Simbiyotik bakterilerden biri aerobik bir alfa-proteobakteri, diğeri bir arkeobakteri veya onun yakın bir akrabası idi. Margulis varsayımının aksine, burada iki ortağın yaklaşmasının nedeni solunum değil, hidrojen ve karbondioksitti. Bu iki gaz günümüzde organik maddeleri fermentasyonla parçalayan bazı alfa-proteobakterilerce ortama verilmektedir. Konuk proteobakteri bu gazları oluştururken, arkeobakteriler besin ve enerji için yalnız bu gazları kullanmışlardır. Günümüz arkeobakterilerinden metanogenler de hidrojen ve karbondioksit alarak metan gazı (CH_4) yaparlar. Anaerobik bir ortamda yeterince organik madde ve suda erimiş H_2 ve CO_2 varsa söz konusu bu iki bakteri türü bağımsız yaşayabilir. Bazen iki tür bakteri arasında yalnız beslenme konusunda işbirliği olur; her birinin besin yakma ürünleri ötekine yarar; özellikle anaerobik bakterilerde görülen bu olaya ortak beslenme (sintrofi) denir. Fakat ortamda H_2 yoksa arkeobakteri (ev sahibi) H_2 yapan proteobakteriye (konuk) bağımlı hale gelir. Ev sahibi ve konuk birbirlerine ne kadar yakın olurlarsa bu gaz alışverişi de o ölçüde kolay olur. Sonunda konuk ve konuğun genleri ev sahibinin içine girmişlerdir. Ev sahibi organik maddeleri içine alabilmek için gerekli protein zarları ve glüköz yakıcı

Mitokondrilerin evrimsel kaynağı üzerine klasik endosimbiyoz varsayımı-Evrimin çok erken bir evresinde bakteriler, arkeobakteriler ve ökaryotlar birbirinden ayrılmışlardır. Ökaryotların atası arkeobakterilerdir. Resimde üç evre görülüyor. 1) Hücre iskeleti ve iç zarların oluşması ve bu sayede besinlerin ve özellikle bakterilerin fagositozu. 2) Alfa-proteobakterilerin hücre içi solunum sembiyotları (endosimbiyot) ve sonra mitokondri haline geçmeleri. 3) Alfa-proteobakteri genlerinin büyük bir bölümünün yok olması ve az bir bölümünün çekirdeğe girmesi.

(glikolitik) enzimleri sentez etmeye başlamış, bu sayede oksijene gerek olmadan glüközden ATP ve piruvat üretmiş, piruvat da mitokondrilerde solunum sırasında yakılarak CO_2 ve H_2O oluşturmuştur.

Böylece arkeobakteri kendibeslek (ototrof) halden dışbeslenen (heterotrof) hale geçer. Kendibeslek canlılar H_2 , CO_2 vb. gibi basit moleküllerden organik madde yapabilirler; dışbeslenenlerse yalnız karmaşık organik moleküllerden yararlanabilirler. Bu şekilde sembiyotun evrimi olmuştur: 1) Ortadan yok olmuştur (mitokondrisiz ökaryotlar); 2) Bazı prazitozalar, geviş getircilerin sindirim sistemindeki bazı mantarlar vb. bazı anaerobik ökaryotlarda görülen hidrogenosom organeline dönüşmüştür. Hidrogenosom piruvatı yakarak H_2 ve CO_2 oluşturur. 3) Mitokondri halini almıştır.

Martin ve Müller'in modeli ökaryotlarda yalnız mitokondrilerin orijinini araştırıp diğer organelere önem vermediği için eleştirilebilir. Fakat aynı eksiklik Margulis'in varsayımında da vardır. Margulis varsayımı yalnızca ökaryot genomlarında bakteri genleri bulunmasını açıklayabilir. Hidrojen varsayımıysa yalnız bunu değil, var olan gen tiplerini de (glüköz yakıcı, zardan geçirci vb) kapsar. Ayrıca mitokondrisiz ökaryotların besin yakmasını daha iyi açıklar.

Martin ve Müller modelinin üstünlüğü, ökaryot hücrelerin orijinini yeni bir biçimde açıklamasıdır. Bütün bunlara rağmen klasik iç ortak yaşam (endosimbiyoz) kuramı, özellikle kloroplastları açıklayabildiği için, halen geçerlidir. Genomun baz sırası anlaşıldığından veya anlaşılmak üzere olduğundan herhalde bu iki kuramdan biri diğerine yeğlenebilecektir.

Doolittle, D.F., *L'Origine Des Cellules A Voyant*, La Recherche, Hattat 1998
Çeviri: Selçuk Alsan

Çeşitli şeylerden korkar, kendimizi sürekli güven altına almaya çalışırız. Otururken sırtımızın kapıya değil de duvara dönük olmasını isteriz. İşlerimizi gündüzleri görür, geceleri dışarıda tek başına olamaktan pek hoşlanmayız; çünkü karanlıktan korkarız. Karanlıkların içinden fırlayıp geleceğini düşündüğümüz canavarların, gulyabanilerin, hayaletlerin ya da kurt adamların korkusu içimizi kemirir. Yatağın altında mutlaka bizi bekleyen bir canavar saklanmıştır, ya da birileri pencereden bize bakıyordur. Gölgemiz bile düşmandır bize. Korkuyu içimizde duyumsarız; havanın ciğerlerimizde dolaşması gibi dolaşır içimizde korku. Nereden gelir bu korku? Kaynağı nedir? Bu korku, genellikle büyüme çağında bizi etkileyen bir olayın yerleşip kalmış bir etkisidir. Ortam uygun olduğunda, çoktan unutuldu sanılan anılar yeniden canlanır, açığa çıkar. Daha doğrusu geçmişteki kaynağından beslenmeye başlar.

Karanlık, yükseklik, yalnızlık, ölüm, ateş... Korkunun Bütün Sesleri

INSAN binyıllardır korkuyor. Henüz mağaralarda yaşarken ve dünya hakkında çok şey bilmezken doğa onu korkuturdu. Şimşekler, karanlık, gökgürültüsü, vahşi hayvanlar gibi birçok şeyden korktu insan. Çünkü onların ne olduğunu bilmiyordu. Giderek doğayı tanımaya başladı insan; korkusunu yenebilmek için büyü, dini ve bilimi keşfetti. Başlangıçta bu üçü içiçeyken sonraları birbirinden ayrıldı ve daha kesin çizgilerle tanımlanır oldu. Bugün insanın korkusunu yenmesi için ona en

çok yardım eden bilimdir. Yine de bu, insanların inançlara ve büyüye de başvurmasını engellemiştir.

Korkmak son derece doğal bir davranıştır; yaşamımızı devam ettirmek için gereklidir de. Birçok korkunun öğrenilerek edinildiği bilinmektedir. Korkunun bir başka kaynağıysa bilinmeyene karşı olan korkudur. İnsan bilmediği, açıklayamadığı, ya da anlayamadığı şeyden korkar. İlkel insanın yıldırımından, ateşten ya da vahşi hayvanlardan korkmasının nedeni budur. Karanlıktan korkmak da bilinmeyene

karşı yaşadığımız korkuyla ilintilidir. Karanlıktan korkarız çünkü en önemli duyumuz olan görme duyumuzu karanlıkta yitiririz. Her yanımızı çevreleyen karanlığın içinden tehlikenin ne zaman ve nereden geleceğini bilemeyiz. Bir canlı karanlıktan korkmayı öğrenmemişse, nereden geleceğini bilemediği saldırılara karşı ister istemez savunmasız kalacaktır. Birçok canlı türünün varlığını sürdürebilmesi için öğrenmesi gereken ilk şeylerden biri tehlikelerden korkmaktır. Korkuların büyük ölçüde öğrenilen davranışlar ara-

sında olduğunun en iyi göstergesi küçük çocukların korkusuzluğuyla açıklanabilir. Sözgelimi, hiç aslan görmemiş, aslana karşı uyarılmamış küçük bir çocuk, aslana korku duymadan, merak içinde yaklaşacaktır. Oysa büyükleri onun aslana doğru yaklaştığını görünce büyük bir korkuya kapılacaklardır. Yaptığının çok korkunç olduğu kendisine anlatılan, ya da anne babasından önce aslandan bir tepki alan çocuk, artık korkmaya başlayacaktır. İlk baştaki korkusuzluğunun yerini ikinci bir karşılaşmada tedirginlik alacaktır. Korkunun canlılara sağladığı en büyük fayda, onların hayatta kalmayı sürdürebilmeleridir.

Korkuların Kökeni

Bilim adamları primatlarla yaptıkları deneyler sonunda çok ilginç sonuçlarla karşılaşmışlardır. Bu hayvanların yer aldığı çeşitli deneylerde, yılanlara verdikleri tepkiler oldukça fazladır. Bir yılanla ilk kez karşılaşan yavru primatlarda bile bu korkunun yaşanması ilginç bir sonuçtur. Deneylerin bir diğer aşamasında deneklerin karşısına yılanla sürekli bir arada gösterilen çiçekler çıkarılır. Bir süre sonra deneklerin artık çiçekten de korktukları gözlemlenir. Bu deneylerde gizemini koruyan bir nokta var. Gerek diğer primat türlerinin gerekse insanın yılanlara karşı duyduğu korku acaba gerçekten genetik kodlarına dek uzanıyor mu? Eğer öyleyse bunun nedeni tam olarak ne olabilir? Ünlü bilim adamı Carl Sagan, "Cennetin Ejderleri" adlı kitabında bu soruları da yanıtlamaya çalışır:

"...yavru babunlar ve diğer yavru primatlarda doğuştan gelme yalnızca üç korku vardır: Düşmek, yılanlar ve karanlık. Bunlar bir ölçüde ağaçlarda yaşayanların Newton çekim yasasının tehlikelerinden, eski düşmanlarımız olan sürüngenlerden ve görsel yönden çevreye uyum sağlamış memeliler için en dehşet verici varlıklar olan, gece saldırganlarından korkmanın karşılığıdır... Pek çok kültürün halk masallarında ejder mitlerinin yaygın oluşu herhalde bir rastlantı değildir. İnsanla ejder arasındaki o uzlaşma bilmeyen düşmanlık, ejderhayı öldüren Aziz George örneğiyle batıda en güçlü şeklini bulur. Fakat bu, batıya özgü bir ayrıcalık olmayıp, dünya çapında bir olgudur.



Sessizlik emreden ya da dikkat çekme amacını güden bir insanın çıkardığı seslerin sürüngen tıslamalarının garip birer taklidi olması sırf rastlantı mıdır? Birkaç milyon yıl önceki büyük vahşi canlıların bizim ilk atalarımız için sorun olmaları mümkün müdür? Ve bunların neden oldukları dehşet ve ölümler insan zekâsının evrimine yardımcı olmuş mudur? Yoksa yılan mecazı, neokorteksin daha sonra olan evriminde beynimizin saldırgan ve töresel sürüngen bölümlerinin kullanılışını mı simgelemektedir?..."

Korkuların birçoğu temelsizdir. Birçok insan bu korkularının aslında temelsiz ve saçma sapan olduğunu bilir. Yine de korkmayı sürdürür. Hayaletlerin var olmadığını, ya da gecenin içinden bir vampirin uçarak bize gelmeyeceğini bildiğimiz halde bunları düşündüğümüzde tüylerimiz diken diken olur. Çünkü korkunun akılla bağlaşmayan bir yönü vardır. Aklimız ne kadar mantıklı düşünürse düşünsün korku bütün sesleriyle insana fısıldar. Korku arttıkça akıl devreden çıkar; geride yalnızca kişinin kendine telkin ettiği bir korku kalır. Bundan kurtulmak içinse kişinin başvuracağı şey yine kendi aklıdır. Bilimkurgu yazarı Frank Herbert, *Dune* adlı yapıtında korkuya karşı mücadele eden insanların ağzından şöyle söyler: "Korkmamalıyım. Korku akıl katilidir. Korku, top-tan yok oluşu getiren küçük ölümdür. Korkumla yüzleşeceğim. Üzerimden ve içimden geçmesine izin vereceğim. Ve geçip gittiği zaman, geçtiği yolu görmek için iç gözümü ona çevireceğim. Korkunun gittiği yerde hiçbir şey olmayacak. Yal-

nızca ben kalacağım." Korkuların bir türü de toplumsal değer yargıları tarafından yaratılan ve desteklenen korkulardır. Sözgelimi kötülük simgesi şeytandan, kötü cin ve perilerden korkmak, dolayısıyla onların neden olduğu ileri sürülen kötü şeyleri yapmamak toplumsal düzeni koruyacaktır. Bu tür korkular bu nedenle toplumsal yaşama eklenmiş olabilir. Ya da öldükten sonra ahirette ceza görme ve cehennemde yanma korkusu, insanların suç işlememeleri için önemlidir. Bu tür korkuların yok edilmesine çalışılmaz, tam da tersi olarak pekiştirilir. Geçmişte ve günümüzdeki toplumların hemen hemen hepsinde bu anlayış geçerlidir. Yine de bunlara ait istisnalar olmuştur. Sözgelimi MÖ 4. yüzyılda yaşayan Yunan filozofu Epikuros'un kurucusu olduğu öğretisi toplumsal normlarını farklı bir şekilde ortaya koyar. Epikuros, ruhun bedeni terk ettiği anda atomlarına ayrıştığını, dolayısıyla ikinci bir yaşamın olmadığını, ölümden de korkulmaması gerektiğini ileri sürer. Ona göre tanrı korkusundan kurtulmanın yolu da konuya felsefi açıdan yaklaşımdan geçer. Epikuros tanrıyı yadsımaz; fakat korkulmaması gerektiğini ileri sürer. Korkusuzluk anlamına gelen *athanai* kelimesi de Epikuros felsefesinde hiçbir şeyden korkmamayı anlatır.

Korkunun Biyolojisi

Korku sırasında insan vücudunda çok büyük bir hareketlilik yaşanır. Dışarıdan gelen fiziksel ve kimyasal uyarıcılar duyu lifleri veya kimyasal uyarıcılara dayanıklı alıcılar tarafından omuriliğin arka köküne, oradan da korteksin yankafa bölümüne iletilir. Burada devreye otonom sistem girer. İç organların hareketlerini ve salgılarını kontrol eden otonom sistem, sempatik ve parasempatik sistem olarak ikiye ayrılır. Dışarıdan gelen bir tehlikeye karşı, korku sinyalinin veren beynimiz, sempatik sistemi devreye sokar. Savunma başlamıştır. Böbreküstü bezlerinin iç kısımlarından salgılanan adrenalin sayesinde kalp kasılmalarının hızı ve gücü artar. Kan damarlarının bir kısmı daralır, böylece kan basıncı yükselir.



Bunlarla birlikte akciğerdeki ince bronşlar da açılır ve böylece kişi daha rahat soluk alıp verir. Uyarılan kaslar da harekete hazırdır. Böylece vücut kendini tehlikeden olabildiğince hızlı uzaklaştırmaya ya da olası bir saldırıya olabildiğince iyi karşı koymaya hazırlar. Tehlike geçip de korkumuz sona erdiğinde ise parasempatik sistem devreye girer ve kolinejik salgılar yoluyla kalp atışlarımız yavaşlar, vücut salgılarımız artar ve rahatlarız.

Fobiler

Yunanca'da korku sözcüğü phobos'dan gelen fobi, bir düşüncenin, nesnenin ya da belirli bir durumun korkusuyla belirlenmiştir. Fobi türünden bir korku, kişinin yaşantısını tümüyle kışır. Böylece özel bir takınağa dönüşür. Takınaklaşmış fobiler, kişinin normal her türlü etkinliğini engellemeye başlayacaktır. Psikologlar fobilerin kökeninin geçmişte yaşanan kötü deneyimler olduğunu düşünmektedir. Sözgelimi sudan fobi derecesinde korkan birisi geçmişinde, özellikle de çocukluk döneminde, bir boğulma tehlikesi atlatmış olabilir.

Birçok insanda bazı şeylere karşı belli korkular vardır. Kimileri yüksekten, kimileri karanlıktan vb. korkar. Bilinen ve kabul edilen 200 çeşit fobi vardır. Fobiler aynı zamanda yere, zamana ve yaşanan toplumsal çevreye göre de değişiklikler gösterebilir. Sözgelimi yüksekten korkma uzun süredir insanla beraber vardır bunun bir uzantısı sayılabilecek uçaktan korkma son yüzyıl içinde ortaya çıkmıştır. Ya da çölde yaşayan birisi denizde boğulma korkusunu tanımayacaktır. Bazı korkular birçok insanda tekrar ederek kendilerine ait kategoriler oluşturmuştur. Bellibaşlı fobilerden birkaçı şunlardır: Agorafobi (Meydan, açık alan korkusu), senkop (bayılma korkusu), klostrfobi (kapalı yer korkusu), akrofobi (yükseklik korkusu).

Bu fobiler arasında agorafobi, bir yer, bir sokak, bir arazi gibi açık bir yerden geçmekten duyulan korkudur. Kişide açık bir alanda terlemeler, titremeler ve kaygının eşlik ettiği gerçek bir panik hali belirir. Hasta olduğu yerde bir adım bile atmadan durur ya da duvarlara yapışır gibi sürünerek geçer. Bir ileri aşama ise kapalı bir yere çılgıncası-



na bir kaçıdır. Agorafobi hastaları korkularının ve paniklerinin üstesinden gelebilmek için oldukça büyük çabalar harcarlar. Genellikle bir sokağı bir baştan bir başa geçmek gibi son derece sıradan bir olayda bile kahramanca bir cesaret göstergesinde bulunmaları gerekir.

Senkop ya da bayılma korkusu da çoğunlukla agorafobiyle birlikte görülür. Öyle ki agorafobiye bağlı heyecanlanma, görsel bozukluklar ve kendinden geçme duyuları ortaya çıkarır. Kişi bunları duyumsadığında biraz sonra gelecek olan bir bayılmanın belirtileri olduğuna inanır. Ne var ki panik ne kadar büyük olursa olsun bayılma olmaz. Bu tür bayılma korkusu bazen kişinin yanında biri varsa, kaybolur.

Bir başka fobiye klostrfobi, yani kapalı yerde kalma korkusudur. Kapalı yer korkusu olan insanlar, sinema, tiyatro, asansör, otomobiller vb. kapalı yerlerde bulunmak istemezler ve böyle bir durumdan son derece rahatsız olurlar. Fobi oldukça güçlüdür ve kişi hastalık belirtilerinin saçmalığını bilse bile kendine engel olamaz. Sözgelimi bir apartmanın en üst katındaki sevdiklerini görmek isteyen bir hasta merdivenler ne kadar dik ve çok olursa olsun asansöre binmekten kaçınır ve merdivenleri tır-

manmayı seçer. Benzer şekilde yüksekten korkan kişiler için yüksek bir yere çıkmak ya da yüksekten aşağı bakmak dayanılmaz bir deneyimdir.

Fobiler geçmişimizdeki korkularla ilgili olabilir. Carl Sagan'a göre en sık görülen düşler arasında yer alan düşme, takip ya da hücum edilme bu geçmiş korkuların bir genetik kalıntısıdır. Şöyle diyor Sagan: "düşme korkusunun bizim ağaçlarda yaşayan atalarımızla yakından ilgisi bulunduğu açık olup, bu korkuyu diğer primatlarla paylaştığımız bellidir. Eğer ağaçta yaşıyorsanız ölmenin en kolay yolu düşme tehlikesini unutmaktır. *Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı* adlı kitabında Sagan'ın bu konudaki görüşlerini daha net anlayabiliyoruz: "Kimi zaman uyumak 'üzere' iken, aniden yüksek bir yerden düşüğümüzü duyursanız; kol ve bacaklarımız bir yere tutunacakmışçasına bir hamleye hazırlanır. Ürkü refleksi adı verilen bu güdünün, atalarımızın ağaç üzerinde uyuduğu dönemlerden kalmış olabileceği düşünüyor. Ağaçta değil yerde olduğumuzu bile bile, bir an için böyle bir anı tazelemesine gereksinim duyuyor olmamız ilginç değil mi?"

Nedenli ya da nedensiz, mantıklı ya da saçma bütün canlılarda olduğu gibi her insanın sahip olduğu korkular vardır. Korkmak canlıların temel davranış biçimlerinden biridir ve soyun devam ettirilebilmesi için gereklidir. Bunun yanı sıra biz insanlar zaman zaman kendimizi korkutmaktan da hoşlanıyoruz. Eğer öyle olmasa korku filmleri ve romanları en çok ilgiyi çeken sanatsal türler arasında yer alır mıydı?

Gökhan Tok



Kaynaklar

- Daco, P., *Çağdaş Psikolojinin Olganistia Bakışları*, Çev: O. A. Gürün, İnkilap ve Aka, 1983
- Sagan, C., *Güneşin Ejderleri*, Çev: K. Sentin, e Yayınları, 1986
- Sagan, C., *Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı*, Çev: M. Göktepe, TÜBİTAK-YKY, 1998
- Luczak, H., "Angst", *Geo*, April 1996, No:4, s:84-102

İŞE İNANARAK BAŞLADIK...

VE BUGÜN

BEKO OLARAK 38 AYRI ÜLKEDEYİZ...

HER ZAMAN İNSANA DEĞER VERDİK...

VE ŞİMDİ

BEKO MARKASI İLE

MİLYONLARCA İNSANIN HİZMETİNDEYİZ...

BEKO

DÜNYA EKONOMİSİNE

TÜRKİYE'DEN "BİR DÜNYA MARKASI"

KAZANDIRMANIN GURURUNU

HEP BİRLİKTE YAŞIYORUZ.

www.bekoticaret.com.tr

BEKO
Bir dünya markası



Uzaydaki En Yaşlı Astronot

Senatör John Glenn, 1962 yılında Friendship 7 kapsülüyle tek başına uzaya gönderildiğinde 41 yaşındaydı. O sıralar, ABD'yle SSCB arasındaki uzay yarışı bir ölüm kalım savaşı olarak görülüyordu. Uzaya ilk insanı Sovyetler göndermişti. 20 Şubat 1962'de Glenn, uzaya gönderilen ilk Amerikalı astronot oldu. 77 yaşındaki John Glenn, geçtiğimiz günlerde Uzay Mekiği Discovery'nin STS-95 göreviyle, bu kez bilim adına yeniden uzaya gönderildi. Bilimadamları, değişik yaş gruplarından insanları uzaya göndererek, yaşlanma ve uzay yolculuğunun insan bedenine yaptığı etkiler arasındaki ilişkiyi gözlemeyi amaçlıyorlar. Bu görevle Glenn, ülkesinde ikinci kez kahraman ilan edildi.

BUNDAN 36 yıl önce 20 Şubat 1962'de John Glenn adlı Amerikalı astronot, bir deneme roketi üzerindeki kapsülle çıktığı yolculukta, Dünya'nın yörüngesine giren ilk Amerikalı astronot olmuş, ülkesinde de kahraman ilan edilmişti. Başka birçok astronotun tersine, Glenn'in ikinci bir kez uzaya gitme şansı olmamıştı.

Bir süre önce uzayda yaşlanma üzerine çalışmalar yapılacaktı. Senatör Glenn de bu çalışmalara katılmak üzere NASA'ya başvurmuştu. Yapılan sağlık testleri Senatör Glenn'in uçuşa uygun

durumda olduğunu gösterince, NASA bu çalışmalarda Glenn'i de görevlendirmeye karar verdi. 29 Ekim'de uzay mekiği Discovery ile uzaya gönderilen Glenn, uzaydaki en yaşlı kişi oldu.

Uzay mekiği Discovery'nin STS-95 adlı uçuşunda görev yapan mürettebatın ilgi çekici tek kişisi Glenn değildi elbette. Ekipte ayrıca uzaydaki ilk Japon kadın astronot Dr. Chiaki Mukai ve İspanya'nın ilk astronotu Avrupa Uzay Ajansı'ndan Pedro Duque de bulunuyordu. Mekikte görev yapan öteki astronotlar Amerikalı komutan Curtis Brown, pilot Steven W. Lindsey, özel

görev uzmanı Stephen K. Robinson, ve uçuş mühendisi Scott E. Parazynski'ydi.

STS-95, 1981 yılında Uzay Mekiği Programı'nın başlatılmasından bu yana gerçekleştirilen 92. uzay mekiği görevi oldu. Görevde uzay mekiği Discovery kullanıldı. Bu, Discovery'nin 25. uçuşuydu. Uzay Mekiği Programı'nda kullanılan öteki uzay araçları Columbia, Endeavor, Atlantis, ve STS-51-L görevi sırasında patlayan Challenger'dir.

Discovery, yedi kişiden oluşan mürettebatıyla birlikte 29 Ekim Perşembe günü Türkiye saatiyle 05:19'da Flori-



Solda, Mukai, mekiğin penceresinden Dünya'ya bakıyor. Sağda, Duque ve Lindsey Discovery'deki 7. günlerinde işe ara vermiş dinleniyorlar.

da'daki Kennedy Uzay Merkezi'nden uzaya fırlatıldı. Dokuz günlük görevinin sonunda mekik, Türkiye saati ile sabah 03:04'te yine Kennedy Uzay Merkezi'ne iniş yaptı.

Dokuz günlük görev boyunca astronotlar Güneş'in koronasını incelemek amacıyla SPARTAN uydusunu yörüngeye bıraktılar. Bir "Güneş gözlemevi"yle donatılmış SPARTAN haberleşme uydusu, ilk olarak geçen Kasım'da yörüngeye yerleştirilmiş; ancak çalıştırılamamıştı. Mürettebat, Hubble Uzay Teleskopu'nun yörüngedeki sistemleri test platformu üzerinde de radyasyon testleri gerçekleştirdi. Bu platform teleskopa 1999 yılında gerçekleştirilecek başka bir görev sırasında takılacak. Robot araç-gereçleri ve optik kristallerin büyümesiyle ilgili çalışmalar da mekiktekilerin görevleri arasındaydı.

Astronotlar ayrıca, NASA'yla birlikte Amerikan Yaşlanma Enstitüsü'nün tasarladığı bir dizi tıp deneyini gerçekleştirdi. Bu deneyler, uzay uçuşunun yol açtığı fiziksel stres ile yaşlanmanın etkileri arasında ilişki olup olmadığını bulmak için tasarlanmıştı. Deneylerin odak noktasını Glenn'in kas kasılmaları, kemik erimesi, denge kaybı ve uyku bozukluklarıyla başa çıkma yolları oluşturmuyordu. Araştırmacılar, Dünya'da yaşayan yaşlıların (kalp, akciğer ve bağışıklık sisteminin zayıflamasıyla birlikte) benzer sorunlardan neden etkilendiğini öğrenmeyi umuyorlardı.

Ağırlıksız Ortama Uyum Sağlama

Geroantologlar (yaşlanma süreçleri üzerine çalışan bilimadamları), yaşlı insanların karşılaştığı sağlık sorunları konusunda yapılacak araştırmaların, ya-

şamlarının ileriki dönemlerinde pahalı tıbbi bakımlara ihtiyaç duyacak birey sayısını azaltacağını söylüyorlar. Yaşlanmaya bağlı olarak ortaya çıkan sağlık sorunları üzerine yapılan çalışmalar, uzaydaki düşük ağırlık etkisine fizyolojik olarak uyum sağlama sürecinin, yaşlanmaya bağlı olarak ortaya çıkan semptomlara benzer semptomlar ortaya çıkardığını gösteriyor. Bu nedenle geroantologlar ve "uzayda yaşam" uzmanları insanların yaşlanmaya ve uzayda ağırlığın yokluğuna nasıl uyum sağladığını belirlemek ve mümkün olursa çareler geliştirmek için birlikte çalışmaya başladılar. STS-95 çerçevesinde uzayda gerçekleştirilecek biyomedikal araştırmaların, yaşlanmanın temel mekanizmalarının anlaşılmasına katkıda bulunacağı düşünülüyor.

Uzay ortamının ve yaşlanmanın insan vücuduna yaptığı ortak etkileri şöyle sıralayabiliriz: Kalp ve damar yetersizlikleri, denge bozuklukları, kaslarda ve kemiklerde zayıflama, uyku düzensizlikleri ve bağışıklık sistemi bozuklukları. Ancak bu değişimlerin astro-

notlarda tersine döndürülebilmesi mümkün.

Son 30 yıldır uzaya insan gönderiliyor olmasına karşın, bugüne kadar uzay ortamında sistemli olarak yapılmış biyomedikal araştırmaların sayısı sınırlıydı. Bunlar, 1970'lerin başında Skylab'ın biyomedikal araştırma görevi ve uzay mekiğindeki iki ayrı Spacelab Yaşam Bilimleri görevi oldu. STS-95'in yaşlanma deneyleriyle ilgili görevininse oldukça yeni ve heyecan verici bir alanda olduğu söyleniyor. Deneyler, uzayda yolculuğunun uyku düzeni üzerindeki etkileri, kaslarda kasılma, kalp ve damar düzeni, denge ve duruş, ve bağışıklık sistemiyle ilgili çalışmaları kapsıyordu. Görev süresince gerçekleştirilen başka deneyler de vardı: Mürettebatın genç üyelerindeki fizyolojik değişikliklerin gözlenmesi ve bulguların Dünya'daki yaşlı bireylerin fizyolojik özellikleriyle karşılaştırılması; uygun hayvan ve bitki kültürü modelleriyle yapılan çalışmalar.

Uzay Günlüğü

29 Ekim Perşembe: Discovery mekiği Türkiye saati ile sabah 05:19'da 9 günlük bilimsel araştırma görevini gerçekleştirmek üzere Kennedy Uzay Merkezi'nden uzaya fırlatıldı. Mekik, fırlatıldıktan yaklaşık dokuz dakika sonra yörüngesine eriştiğinde astronotlar, mekik sistemlerini ve Spacelab deney modülündeki deney araçlarını çalıştırmaya hazır. Mekiktekiler günün büyük bir bölümünü görev boyunca gerçekleştirecekleri deneylerin hazırlıklarıyla geçirdiler. Fırlatılıştan 45 dakika sonra, Discovery'nin yaklaşık 560 km yukarıda yörüngedeki hareketini sağlayan motorları ateşlendi. Bütün sistemleri normal olarak çalışan uzay ara-





binson'un yönettiği robot kol yardımıyla kargo bölümünden alınarak yörüngeye bırakıldı. Bırakıldıktan birkaç dakika sonra, uydunun yaptığı manevradan tam olarak çalıştığı anlaşıncaya, mekik jetlerini ateşleyerek oradan uzaklaştı. SPARTAN'ın haberleşme sistemleri de birkaç küçük aksilikten sonra kurulabildi. Normalde SPARTAN haberleşmeye ihtiyaç duymuyor ve bütün gözlemleri otomatik olarak kaydedebiliyor. Uydu, iki gün boyunca Discovery'den bağımsız olarak uçacak, Güneş atmosferinin dış katmanlarını inceleyecek. Bilimadamları, SPARTAN yardımıyla yapılan gözlemler sayesinde Güneş rüzgârını yaratan kuvvetleri ve bunun Dünya çevresindeki elektromanyetik alana etkisini daha iyi anlamayı bekliyorlar.

Bugün Glenn'den kemik hücresi kültürü alındı. Glenn, biyolojik maddelerin ayrışma ve arınma kapasitelerini ölçen antitümör kapsüllerini içeren iki ayrı çeşit ilacı da denemeye başladı. Gece boyunca Glenn ve Mukai, uyku deneyinin bir parçası olarak, beyin dalgalarını, göz hareketlerini, kaslarındaki gerilimi, vücut hareketlerini ve solunumlarını izleyen dijital bir kayıt aygıtına elektrotlar yardımıyla bağlanacaklar.

2 Kasım Pazartesi: Bugün Discovery mürettebatı, uzun süreli mekik uçuşlarında olduğu üzere günün birkaç saatini dinlenerek geçirdi. Öğleden sonra Brown ve Glenn, bir süre ABD televizyonlarından gazetecilerin görevle ilgili sorularını yanıtladılar. Daha sonra Lindsey ve Parazynski, Salı günü gerçekleştirilecek olan SPARTAN uydusunun geri alınması için gereken hazırlıkları yaptılar.

Glenn ve Duque'den kan örnekleri alınmaya devam edildi. Mukai ve Glenn'e bilişsel performans testleri uygulandı. Glenn ve Mukai beyin dalgalarını ve vücut fonksiyonlarını ölçen elektrot ağını bu gece de taktılar.

3 Kasım Salı: Öğleden sonra, iki günlük görevini başarıyla tamamlayan SPARTAN uydusu mekiğe geri alındı. Glenn ve Duque kan örnekleri vermeye bugün de devam ettiler. Uzun uçuş sırasında kalp atışlarındaki değişiklikleri ölçebilmek için Glenn, elektrotlar yardımıyla vücuduna bir kayıt cihazı bağladı. Diğer deneyler için yapılan çalışmalara da devam edildi.

cı, her 90 dakikada dünyanın çevresinde bir tur atıyordu. Fırlatılış sırasında mekiğin paraşüt kapısı gevşeyerek düşmüştü. Yaklaşık 5 kg olan kapıyı kaybetmenin uçuşu ve mürettebatın güvenliğini etkilemeyeceği söylendi.

30 Ekim Cuma: Öğleden sonra mürettebat PANSAT (Petite Amateur Naval Satellite) adlı haberleşme uydusunu yörüngeye bıraktı. Uydu, her yörünge turunda mekikle arasındaki uzaklığı 15 km artırarak Discovery'yi izlemeye başladı. PANSAT hem bazı yeni teknolojileri deneyecek, hem de normalde çok zayıf olan, ya da çok fazla parazit karıştığı için kaybolan radyo sinyallerini iletecek.

Steve Robinson ve Scott Parazynski, Discovery'nin yaklaşık 15 m. uzunluğundaki robot kolunun pazar günkü SPARTAN'ın bırakılması görevi için hazır olup olmadığını kontrol ettiler. Robot kol, kargo bölümündeki yansıtıcılarla kullanılacak yeni bir kablosuz kamera teknolojisini denemek için de kullanıldı. Parazynski ve Robinson, Discovery'nin dış yüzeyinde yaptıkları kontroller sırasında, küçük bir bölgede aracın yalıtımının zayıflamış olduğunu gördüler. Bunun mekikte herhangi bir soruna yol açmayacağı ifade edildi.

31 Ekim Cumartesi: Bugün, 77 yaşındaki John Glenn, uzay yolculuğunun üzerinde yaptığı etkilerin gözlenmesi amacıyla alınması planlanan, toplam 10 kan ve 16 idrar örneğini vermeye başladı. Kan örnekleri Pedro Duque'den de alınacak. Kan ve idrar örneklerini, her ikisi de doktor olan Scott Parazynski'yle Chiaki Mukai alıyordu.

Glenn ve Duque kan vermeden 12 saat önce küçük "izleme molekülleri" içeren alanine ve histidine aminoasitlerinden az bir miktar alıyorlar. Bu araştırmanın, yeryüzünde kas zayıflaması ve kemik erimesinden zarar gören insanlara yarar sağlayacağı düşünülüyor. Yörüngedeki araştırmacılar bugün ayrıca, bitki, hayvan ve bazı cansız varlıkların ağırlıksız ortamın yarattığı değişikliklere nasıl tepki verdiğini incelediler.

Dün, mürettebat sudaki iyotun temizlenmesi amacıyla, ilk kez bu uçuşta denenen arıtma sisteminden gelen suda kötü bir tat olduğunu bildirmişti. Uzun mekiğinde depolanan suyun depoda ve borularda mikropsuz kalması için içine iyot karıştırılıyor. Ne var ki, içilmeden ya da yemekte kullanılmadan önce suyun iyottan arındırılması gerekiyor. Günün erken saatlerinde kumandan Brown, suyu iyottan arındırmak için daha önce birçok kereler kullanılmış olan eski sistemi devreye soktu.

Bugün ayrıca Brown ve Glenn, kendilerini Ohio'dan arayan öğrencilerin sorularını yanıtladılar.

1 Kasım Pazar: Öğleden sonra SPARTAN Güneş fiziği uydusu, Ro-



4 Kasım Çarşamba: Günün erken saatlerinde Robinson ve Parazynski, uzay mekiğinin Aralık'ta gerçekleştirecek olan bir sonraki görevinden önce, SPARTAN'ı son kez test ettiler. Öğleden sonra Mukai, Brown ve Glenn, Japonya Başbakanı Keizo Obuchi'yle bilim ve teknolojiye sorumlu devlet bakanı Yutaka Takeyama'dan bir telefon aldılar. Bugün ayrıca Brown, Glenn ve Lindsey, Houston'da NASA'nın 40. kuruluş yılını kutlayan NASA yöneticisi Daniel Goldin'le görüştü. NBC televizyonundan Jay Leno adlı gazeteci Glenn, Brown ve Lindsey'yi bu akşamki şov programına davet etti. Mürettebat üyeleri, bugün de mekikteki bilimsel deneylerde çalışmaya devam ettiler. Brown, Lindsey, Robinson ve Glenn, kas, omurga ve kemik iligindeki değişimlerle ilgili çalışmalara yönelik olarak, sırt ağırlarıyla ilgili bir anket doldurdular. Glenn, 24 saatlik taktığı elektrotları çıkardı. Başka yaşam bilimleri deneyleri de sürdürüldü.

5 Kasım Perşembe: STS-95 görev süresinin sonuna yaklaşıırken, gerçekleştirilmesi planlanmış olan 80 kadar deneyin bir bölümüyle ilgili malzemeler toplanarak kaldırıldı. Kalan deneyler, yörüngede geçirilecek son tam gün olan Cuma günü öğleden sonraya kadar sürdürülecek.

Bugün Lindsey, Robinson ve Duque uzay yürüyüşlerinde kullanılacak yeni bir iletişim sistemini denediler. "Elektronik burun" da, bugün son kez kullanıldıktan sonra kapatıldı. Elektronik burun, insan burnunu taklit ederek mekiğin içindeki havanın kalitesini test eden minyatür bir elektronik sistem.

Mürettebat, Houston'daki uzay merkezinde toplanmış olan ABD'li, Japon ve Avrupalı gazetecilerle ve Avrupa Uzay Ajansı'nın Madrid'teki tesislerinde toplanmış olan gazetecilerle de görüştü. ABD Başkan Yardımcısı Al Gore, eski astronot Scott Carpenter ve Washington DC'li öğrenciler de astronotlarla görüşenler arasındaydı; Glenn'in uzaya geri dönüşü ve yörüngedeyken yapılan işler konusunda sorular sordular. Bu gece Glenn ve Mukai, ölçüm araçlarını son kez taktılar.

6 Kasım Cuma: Bugün astronotlar Cumartesi günkü dönüş yolculuğu için hazırlanıyorlar. Eğer hava koşulları ve mekiğin durumu uygun olursa Disco-



Uzay Mekiği
Discovery'den
gündoğumu.

very'nin, Dünya çevresinde attığı 134 turdan sonra Türkiye saati ile 03:04'te yeryüzüne inmesi bekleniyor. Eğer Discovery Cumartesi günü iniş yaparsa astronotların, Pazar günü Houston'da yapılacak olan "hoş geldin" partisine katılmadan önce, geceyi iniş yerinde geçireceği söylendi.

Ancak, kötü hava koşullarının mekiğin iniş yerini değiştirmesine yol açabileceği de söylenenler arasındaydı. Buna göre Discovery Kennedy Uzay Merkezi'ne 16:45'te de inebilirdi. İkinci bir iniş seçeneği de, Kaliforniya'daki Edwards Hava Kuvvetleri Üssü'ne Türkiye saatiyle 16:35'te ya da 06:17'de yapılmasıydı. Edwards'ta havanın Cumartesi günü iyi, fakat Pazar günü olumsuz koşullarda olması bekleniyordu. Kennedy Uzay Merkezi'nde ise her iki günde de havanın bozacağı tahmin ediliyordu. Bu arada mekikte yapılan kontroller sırasında, reaksiyon kontrol jetlerinden birinin sızdırma yaptığı görüldü ve jet yalıtıldı. Bu sızdırmanın atmosfere giriş ya da iniş sırasında mekiği etkilemeyeceği açıklandı.

7 Kasım Cumartesi: Bugün Discovery, 5,8 milyon km'lik yolculuğun-

dan sonra, Türkiye saatiyle 03:04'te Kennedy Uzay Merkezi'ndeki yaklaşık 5 km uzunluğundaki piste iniş yaptı. Kalkış sırasında düşen acil durum paraşüt kapısının olmayışı gerçekten de, astronotlar için sorun olmadığı gibi inişi de etkilemedi.

Glenn için, 36 yıl önce Friendship-7 kapsülüyle Atlantik Okyanusu'na yaptığı inişle kıyaslandığında, Discovery'nin inişinin çok yumuşak olduğu söyleniyor. Glenn bugünkü iniş sırasında, Mercury kapsülüyle yaşadığının yalnızca yarısı kadar yani 3g ivmeye maruz kaldı.

Mürettebat üyelerinin aileleriyle ancak uçuş sonrası kontrollerinden geçtikten sonra görüşeceği söylendi. Astronotlar geceyi Kennedy Uzay Merkezi'nde geçirdikten sonra Pazar günü Ellington'da kendileri için düzenlenecek olan kutlamaya katılacaklardı.

Discovery'nin STS-95 uçuşu sırasında yapılan çalışmaların hiçbirisi uzay yolculuğunda ya da tıpta devrim yaratmadı. Zaten beklenen de bu değildi. Ancak en azından değişik yaşlardan insanların uzay yolculuğunun zorlu koşullarına nasıl dayandığı gözlemlendi. Glenn'in uzaya gönderilmesinden önce, yaşlı bir insanın uzay ortamına nasıl uyum sağlayacağı bilinmiyordu. NASA uzay ve yaşam bilimleri yöneticisi Williams, "Bir yerden başlanmak zorundaydı" diyor.

Ash Zülâl



Glenn, ilk günkü tıp deneyleri sırasında.

Kaynaklar:
<http://cna.com/SPECIALS/1998/06/glenn/mission>
<http://shuttle.nasa.gov/future/sts95/glenn.html>
<http://shuttle.nasa.gov/future/sts95/aging.html>
<http://shuttle.nasa.gov/current/reports/STS-95>
<http://quest.arc.nasa.gov/space/challenge/background/aging.html>
<http://www.lifesciences.nasa.gov/sts-95/>

Yaşam Uzayda mı Başladı?

İngiliz gökbilimcileri Dünya'dan 1500 ışık yılı uzaklıkta olan Orion bulutsusunun merkezinde, binlerce yıldız doğuran kozmik gaz ve toz bulutları buldular. Bu yıldızların ışığı polarizedir; bu nedenle yıldızlararası bulutlarda sentez edilen aminoasitler asimmetriktir; yani polarize ışığı eşit miktarda sağa ve sola değil, yalnız sola çevirirler; buna molekülün levojir veya L-durumu denmektedir. Dünyadaki bütün canlılardaki hemen hemen bütün aminoasitler de levojir durumdadır. Ola ki ilkel canlılardaki aminoasitler uzayda oluşmuş ve evrimle daha gelişmiş canlılara geçmiştir.

Veryüzündeki yaşam, çok büyük bir enerjiyle dolu genç yıldızlardan doğan toz tanecikleri üzerinde başlamış olabilir. Fransa ve İngiltere'de yapılan araştırmalar, bu varsayımı doğrular gözükmektedir.

Bugüne değin yaşamın Dünya'nın ilkel koşullarında amino asitlerin birbirlerine zincirlenerek proteinler yapmasıyla başladığı varsayılmıştı. Fransa'da Peymenade Yüksek Enerjili Moleküler Fizik ve CNRS Strasbourg Sınırsal Kimya Merkezi araştırmacılarının deneyleri, bu varsayımı sarstı. Bu deneylerde, şiddetli yıldız rüzgârları yaratan genç yıldızların etrafındaki yıldızlararası uzay taklit edilmişti. Bunun için önce, bir kabin havası bir hayli boşaltılmış (cm³ başına yalnızca 10 molekül), bunun içine, yıldızlararası tozu simgelemek üzere karbon atomları ko-

nulmuş ve daha sonra karbon "he-def"leri üzerine oksijen, hidrojen ve azot molekülleri fırlatılmıştır. Bu deney sonucu canlılarda bulunan amino asitlerden glisin, alanin, izoleüsin ve nükleik asit (DNA ve RNA) bazlarının adenin ve ürasil elde edilmiştir.

Bu deney, Amerikalı kimyacı Stanley Miller'in 1953'te yaptığı ünlü deneyin uzay koşullarında tekrarlanması başka bir şey değildir. Miller, 4 milyar yıl önceki ilkel atmosfer koşullarını taklit etmek üzere, bir gaz karışımı (su, metan, amonyak ve hidrojen) içinde bir elektrik kıvılcımı oluşturarak, yaşamın özü sayılan bazı organik molekülleri elde etmişti. Ancak

bu deney sonraları tartışmalara yol açtı; çünkü Dünya'nın ilk zamanlarında atmosferin amonyakça daha yoksul, oksijence daha zengin olduğu anlaşılmıştı.

Grasse'dan Dr. Marcel Devienne ve Strasbourg'dan profesör Guy Ourisson, şöyle bir varsayımı doğrulamak istediler: Yıldızların veya yıldız gruplarının etrafında bulunan kozmik toz taneciklerinin yıldız rüzgârlarındaki tanecikler tarafından bombardıman edilmesi, canlılarda bulunan organik maddelerin moleküllerini yaratabilir miydi? Yaptıkları deneyler, "yaşamın yapı taşları" olan aminoasit moleküllerinin uzayda çok kolaylıkla oluşabileceğini gösterdi. Bu gerçek, radyogökbilimcilerin uzayda, bazıları çok karmaşık olan organik molekülleri bolca bulmasını da açıklığa kavuşturmuştur.

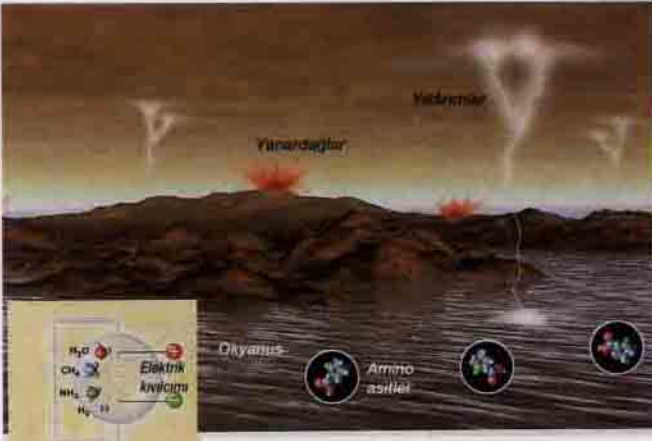
Demek ki canlıların yapı taşları uzayda vardır; oysa Miller'in deneylerinden beri organik maddelerin yalnızca ilkel Dünya koşullarında oluşabileceği düşünülüyordu. Bu organik maddeler, kuyruklyıldızlar ve göktaşları aracılığıyla gezegenlere ulaşmış olabilirlerdi; elverişli bir ortamda (ne sıcak, ne soğuk; suyu ve atmosferi olan bir çevrede) hücreler haline gelebilirler ve bu hücreler de evrimle daha yüksek canlıları oluşturabilirlerdi.

Fransız araştırmacıların deneyleri yaşamın uzaydan gelmiş olabileceğini göstermiştir! İlk hücreler, sanıldığı gibi okyanuslarda değil, uzayda oluşmuş olabilir.

Yaşamın uzayda başlamış olabileceği düşüncesi yeni değildir. Bir yüzyıl kadar önce İsveçli kimyacı Suante Arrhenius, "Panspermi" varsayımını ortaya atmıştı. Bu varsayımına göre, Dünya bir zamanlar uzayın öldürücü koşullarına dayanabilmek için kalın bir kabukla örtülmüş (kistleşmiş) bakteri ve sporlarca işgal edilmişti; Arrhenius bunlara "kosmozoer" adını vermişti. Bugün "yaşam tohumları"nın değil, yaşam için gerekli organik maddelerin

Yaşam getiren göktaşı, Avustralya'da 1969'da bulunan Murchison göktaşı, levojir amino asitlerce zengin organik maddeler içerir. Yıldızlararası uzayda oluşmuş, hayat öncesi (prebiyotik) amino asitler, kuyruklu yıldızlardan doğmuş göktaşlarıyla Dünya'ya gelmiş olabilirler.





1953'de genç bir Amerikalı kimyacı Stanley Miller, ünlü bir deney yaptı. Dünya'da 4 milyar yıl önce varolan koşulları taklit ederek hayatın yapı taşları olan aminoasitleri elde etmeyi başardık (resimde) Bir cam balon içinde su, metan, amonyak ve hidrojenden ibaret bir "ilksel çorba" hazırlandı; bu karışıma bir elektrik kıvılcımı verilince aminoasitler meydana geldi (yanda).

uzaydan geldiği düşünülmektedir. Bu varsayımı, "yaşam tohumları" varsayımı kadar çarpıcı olmamakla birlikte, yine de önemlidir. Arrhenius varsayımı, 1960'lı yıllarda DNA'yı bularak Nobel Tıp Ödülü alan J. D. Watson ve F.H.C. Crick tarafından, genetik bilgiyi desteklemek üzere yeniden ele alınmıştır.

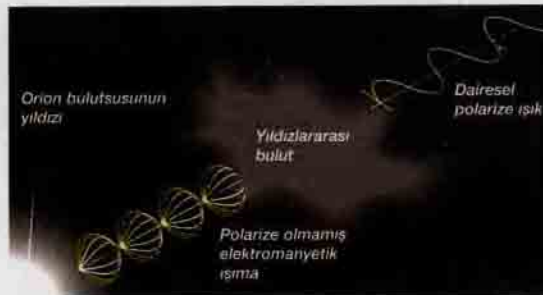
İngiliz gökbilimcilerin Avustralya'da Siding Spring gözlemevinde yaptıkları gözlemler de yaşamın uzayda başlamış olabileceği varsayımını doğruladı. Jeremy Bailey ekibi, Dünya'dan 1500 ışık yıl uzakta bulunan Orion bulutsusunda kozmik toz bulutları buldular.

Orion bulutsusu, yıldız doğumevi olarak bilinmektedir; burada gaz ve toz bulutlarından binlerce yıldız doğmaktadır. Bunlardan bazıları kuşkusuz gezegen olacak ve bu gezegenlerden bazılarındaki yaşam belirecektir. Bu bilgiler, pek şaşırtıcı değildir. Asıl önemli olan şudur: Bu yıldızların yaydığı ışık şiddetli bir dairesel polarizasyon göstermektedir (ışığın titreşim düzlemi dönmektedir); bu, ışık dalgalarının uzayda "helezon" biçiminde ilerlemesi demektir. Bu polarizasyon sağ ve sol yönde olabiliyordu. Yıldızlararası uzayda doğan organik moleküller ise daima asimmetrik, başka bir deyişle, polarize ışığı daima sola çeviren (levajir veya L-) türde olmalıdır. Eğer bu böyleyse, bilim adamlarını 150 yıldır düşündüren bir



Yıldızlararası uzayda genç yıldızların şiddetli rüzgarı, çevresindeki kozmik tozları parçacık bombardımanına tutar. Bunun sonucunda aminoasitlerden oluşmuş soğuk bir bulut meydana gelir. Fransız araştırmacıları uzaydakine benzer bir vakum oluşturdular ve bunun içinde koydukları karbon tozları üzerine H₂, O₂ ve N₂ molekülleri fırlattılar. Bu yolla aminoasitler elde ettiler. Evren de oluşmuş aminoasitler göktaşları vb ile Dünya'ya gelerek ilk hücreleri oluşturmuş olabirdi.

problem çözülmüş olmaktadır. Problem şudur: Canlılardaki hemen hemen bütün organik moleküller levajir yani L- tipidir. 1848'de Louis Pasteur, organik moleküllerde bir karbon atomuna bağlanan 4 grup da farklıysa, o molekülün bir levajir, ya da L (polarize ışığı sola çeviren) bir de dekstroji ya da d (polarize ışığı sağa çeviren) tipi olduğunu gösterdi. L ve d tipi moleküller uzayda üst üste çakıştırılmaz. Amino asitler sentez yoluyla elde edilirse, eşit miktarda levajir ve dekstroji amino asit oluşur; buna "rasemik form" denir. Laboratuvarında sentez sırasında L ve d aminoasitlerin oluşma şansı eşittir. Fakat ne gariptir ki, canlıların vücudunda sentez edilen amino asitlerin hepsi levajirdir! Niçin? Kimse bunun yanıtını bilmiyor. Fakat şurası açıkça belli ki eğer biyolojik sentez sonucu L ve d formlarının karışımı oluşsaydı, genetik bilgiyi taşıyan DNA'nın sentezini sağlayacak protein ve peptidler yapılamazdı.



Elektromanyetik bir ışıma tek bir düzlemde titreşim yapıyorsa, ona "polarize olmuştur" denir. Orion bulutsusundan çıkan polarize olmamış elektromanyetik ışınlar, yıldızlararası gazdan geçtikten sonra polarize olurlar.

Yaşam neden levajir organik moleküller sentez ediyor da dekstrojirlerin sentezini yapamıyor. Bir rastlantı mı? Yoksa bunun fiziksel bir nedeni mi var? Bilim bu ikinci olasılık üzerinde duruyor. Avustralya'da yapılan son gözlemler bu bakımdan çok önemli. Çünkü genç yıldızların şiddetli polarize ışıklarının, yalnız levajir organik moleküllerin sentezine izin verdiği görülmüştür.

O halde, yaşamın yapı taşları olan organik moleküllerin, uzayda levajir olarak sentez edilerek Dünya'ya (veya bir başka gezegene) inmiş olma olasılığı vardır.

Yine ilginçtir ki kuyruklu yıldızların buzdan çekirdeklerinde yaşam öncesi (prebiyotik) moleküller vardır ve 4 milyar yıl önce yaşam belirirken Dünya yoğun bir gök cisimleri bombardımanı altında kalmıştır.

Son zamanlarda Oklahoma ve Virginia Üniversiteleri araştırmacıları, Güneş Sistemi'nin oluşması sırasında levajir moleküllerin çok daha fazla olduğunu ortaya koydular. Bazı göktaşlarında özellikle 1969'da Avustralya'da bulunmuş olan Murchison göktaşında, bulunan amino asitlerin çoğu levajirdir!

Bütün bu bulgular, Dünya'daki yaşamın uzayda başlamış olabileceğini doğruluyor. Kısacası bu bulgulara göre her birimiz uzaydan gelmiş yaratıklarız.

Köhler, P., "Nous sommes tous des extra terrestres" Science et Vie, Ekim 1998

Çeviri: Selçuk Alsan

Hangisi Daha Sert?



"Taş gibi ..." ya da "Kaya gibi sert..." benzetmeleri, bir şeylerin ne denli sert olduğunu anlatmak için sıkça kullanılır. Oysa kayaların, dolayısıyla onları oluşturan minerallerin tümü için bunu söylemek çok da doğru olmaz. Çünkü bir bakır parçası, hatta tırnaklarımız bile kimilerinden daha serttir. Buna karşılık yeryüzünde, yine bir mineral olan elmadan daha sert bir malzeme bulamazsınız. İşte mineraller arasındaki sertliğin bu denli farklı olması, bir yandan bu özelliğin minerallerin fiziksel özellikleri arasında önemli bir yer tutmasını sağlarken, bir yandan da pek çok araştırmacının bu konuya ilgisini çekmişti. Bu araştırmacılardan biri olan Mohs'un 1822 yılında mineraller için önerdiği sertlik ölçeğiye, minerallerin tanınmasında günümüzde de kullanılan, kullanışlı bağıl bir sertlik ölçeğidir.

CEVREMİZDEKİLERİ canlılar ve cansızlar olarak iki büyük gruba ayırmak çocukluğumuzdan beri yapagediğimiz basit ve doğru bir sınıflamadır. Üzerinde yaşadığımız yerkabuğu da 'cansızlar alemi'nin büyük bir bölümünü barındırır. Kayaları oluşturan mineraller, katı yerkabuğunun doğal ve türdeş parçalarıdır. Herhangi bir kayaya, örneğin bir granit parçasına büyüteçle bakıldığında, bunun genellikle çıplak gözle kolayca ayırtedilemeyecek, parlak ya da mat küçük parçacıklardan oluştuğu görülür. Granit için bu küçük parçacıklar kuvars, feldspat, mika veya hornblend gibi minerallerdir. Metal içeren cevher parçalarındaysa galenit, çinkoblend ya da kalkopirit gibi parlak metal mineralleri hemen göze çarpar.

Nasıl olduğu tam olarak bilinmiyorsa da milattan yaklaşık bin yıl önce insanlar demiri cevherinden ayırmayı başarmışlardı. Bundan daha önce de tunç çağına adını veren bronzu elde etmek için, bakır ve kalay içeren mineralleri başka binlercesi arasından

ayırtedebilmişlerdi. Bilimsel anlamda ilk mineraloji düşüncelerinin, pek çok konuda olduğu gibi yine Aristoteles'le (bu kez öğrencisi Theophrastos'la birlikte) başladığını söyleyebiliriz. On birinci yüzyılın ikinci yarısında da Albertus Magnus'un, o güne kadar mineral-



Doğada bilinen en yumuşak mineral talktır. Rüzgâr, su gibi doğal aşındırıcılardan kolayca etkilenir. Bu nedenle doğada talka ideal kristal biçiminde raslamak oldukça güçtür.





Florit

Elmas (solda) bilinen en sert mineraldir. Bu nedenle sanayide ve bilimsel araştırmalarda kullanım alanı çok geniştir. Dilinin yüzeylerinin varlığı elmasın traşlanabilmesini sağlar.



ler hakkında bilinenleri, hazırladığı kitapta bir araya getirdiğini görüyoruz.

Mineralojinin kurucusu sayılan Georg Agricola (1494-1555), maden işletmeciliği ve ergitmesiyle ilgili çalışmalarıyla ün kazanmıştı. 1669 yılında Danimarka'lı hekim Nils Stensen "Katının İçindeki Doğal Katı Üzerine" adlı kitabında, kristal yüzeylerinin ve boyutlarının değişebildiğini, buna karşın aralarındaki açıların sabit kaldığını saptamıştı. Aynı tarihlerde Kepler, kar kristallerindeki açılarının değişmez olduğundan söz ediyordu. Mineralojinin kristalografi dalı için ilk temel yasa olmasına karşın bu gerçek, o tarihlerde kimsenin ilgisini çekmemiş, farkedilebilmesi ve modern kristalografinin ku-

rulabilmesi için yaklaşık iki yüz yıl beklemek gerekmişti.

17. ve 18. yüzyılda kimya ve fizikteki gelişmelere koşut olarak mineraloji alanında da gelişmeler sağlandı ve minerallerin kimyasal bileşimini esas alan bir sınıflama Abraham Gottlob Werner tarafından bu tarihlerde ortaya atıldı. Daha sonra Mitscherlich, Röntgen, Laue gibi araştırmacıların gerçekleştirdiği çalışmalar, kristalografi dalında gelişmelerin hızlandırdı. Bu sayede mineraloji ve kristalografi, katı maddenin kristal halini araştıran birer bilim dalı olarak doğa bilimleri arasındaki yerini almaya başladı.

Cevher, kaya ve toprağın bünyesindeki bütün mineraller, metaller,

alaşımlar, anorganik ve organik yüzbinlerce katı bileşik (tuzlar, boya maddeleri, şekerler, sellülozlar vb.) kristalli bir yapı gösterdiklerinden, mineralojinin ve kristalografinin malzemesini oluştururlar.

Bunlar arasında, doğal, kristal yapı gösteren ve yerkabuğundaki kayaları oluşturan anorganik mineraller de yer alır. Minerallerin, kristal biçimleri ve atomik yapıları yanında, fiziksel özellikleri, doğadaki binlerce mineralin birbirinden ayırdedilmesini sağlar. Bu özelliklerin başlıcaları şunlardır: Parlaklık, renk, sertlik, dilinim ve özgül ağırlık. Bunların yanı sıra radyoaktivite, manyetik ve elektrik özellikler, ergime (sıvı-



Kuvars



Korund en sert minerallerden biri olmasına karşın, elmas, korunddan 140 kat daha serttir.



Mineral adı	Bileşimi	Sertlik derecesi
Talk	$Mg_3(OH)_2Si_4O_{10}$	1
Jips	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	2
Kalsit	$CaCO_3$	3
Florit	CaF_2	4
Apatit	$Ca_5(F,PO_4)_3$	5
Feldspat (ortoklas)	$KAlSi_3O_8$	6
Kuvars	SiO_2	7
Topaz	$Al_2O_3(F,OH)_2SiO_4$	8
Korund	Al_2O_3	9
Elmas	C	10

laşma) dereceleri de minerallerin ayırt edici fiziksel özelliklerindendir.

Kuşkusuz bugün mineralojide, mineralleri tanımak için kullanılan laboratuvar yöntemleri ve teknoloji çok daha kesin ve ayrıntılı sonuçlar verebiliyor. Bununla birlikte, laboratuvarından uzakta, arazide çalışan yer bilimcilerin ve taşlara meraklı amatör mineralogların mineralleri tanımadaki kullandıkları bazı pratik yöntemler de hâlâ geçerliliğini koruyor. Bunlardan biri olan Mohs Sertlik Ölçeği, minerallerin fiziksel özellikleri arasında yer alan sertlik özelliğinin belirlenmesinde oldukça basit ve işlevsel bir sistem. Herhangi bir cismin iki molekülü arasındaki çekim kuvveti (kohezyon) ve buna karşı gelen kuvvete gösterilen direnç esasına dayanan, birbirinden ayrılması güç bir çok özellik, mineralojide "sertlik" adı altında toplanıyor. Mineral sınıflandırmasında büyük önem taşıyan bu özelliğin mineralojideki pratik karşılığı, bir mineralin çizilmeye karşı gösterdiği direnç olarak anlaşıyor. Aynı mineralin bir çekiç ya da taş darbesine karşı gösterdiği dirençse onun sağlamlığını gösteriyor. Çünkü mineralojide sertlik ve sağlamlık farklı anlamlar içeriyor. Örneğin minerallerin en sert olan elmas, her şeyi çizebildiği halde, yere düştüğünde kolayca parçalanabilir.

Çelik çakıyla bir kuvars mineralini çizmeye çalıştığımızda, çakıya karşı mi-

neralin büyük bir direnç gösterdiğini, bazan çakı ucunun bu dirence yenildiğini görürüz. Elbette bu özellik, hem mineralin kendine özgü direncine, hem de mineral atomlarının birbirine çok sıkı bağlanmış olmasının ürünüdür. Aynı deneyi sivrice köşesi bir başka mineralle yineleyelim. Hatta bu iki mineralden her biriyle diğerini çizmeye çalışalım. Bu durumda minerallerden yalnız birinin diğerini çizdiğini görürüz. Bu da çizilenin çizenden daha dirençsiz yani daha yumuşak olduğunu gösterir. İşte Avusturyalı mineralog Friedrich Mohs da ölçeğini böylesi bir yöntem izleyerek hazırlamıştı.

Kuşkusuz Mohs'dan önce de sertlik belirlemeye çalışan benzer yöntemler yok değildi. Örneğin Bodt, 1609 yılında yazdığı "Değerli Taşların İrdelenmesi" adlı kitabında değerli taş sayılan bazı mineralleri sertliklerine göre sınıflandırmaya çalışmış, bir bakıma bir sert-



Ortoklas (feldspat)

lik ölçeği önermişti. Buna göre mineraller yumuşak, sert, taşla çizilebilenler, eğyle çizilebilenler, zımparayla çizilebilenler ve elmasla çizilebilenler olmak üzere altı gruba ayrılıyordu.

Mohs, 1822'de önerdiği sertlik ölçeğindeyse, değişik sertlikte on minerali belli bir sertlik sıralamasına sokmuştu. Sonraları bu ölçek, Rosiwal, Pfaff ve Jagger gibi pek çok araştırmacının çabalarıyla daha duyarlı bir ölçek haline getirilmeye çalışılmıştı. Ama yine de söz konusu ölçek, Mohs'un önerdiği biçimiyle bugün de kullanılıyor.

Talk, jips, kalsit, florit, apatit, feldspat (ortoklas), kuvars, topaz, korund ve elmaştan oluşan ölçekte, mineraller en yumuşaktan en serte, sertlik dereceleri 1'den 10'a kadar sıralanıyor. Bu değerlerin her şeyden önce bağlı değerler olduğunu söylemeliyiz. Ayrıca sertlik değerleri arasındaki farklar da eşit değildir.

Bu on basamaklı ölçekte minerallerin sertlikleri birbirleriyle karşılaştırılarak saptanır. Buna



Topaz





Mohs sertlik ölçeğinin kullanımı kolaylaştırmak amacıyla, bakır para, çakı ya da cam gibi, sertliği bu ölçeğe göre belirlenmiş bazı yardımcı malzemeler de kullanılır. Örneğin tırnaklarımızın sertliği 2,5'tir. Bu nedenle sertliği 2 olan jips (üstte) tırnakla kolayca çizilir.

göre bir mineral, (n) numaralı (sertlik derecesi n olan) bir mineral tarafından çizilmezken, (n+1) numaralı mineral tarafından çizilirse, söz konusu mineralin sertliği (n+1/2) dir. Sertlik dereceleri aynı olan minerallerin köşeleriyle bu minerallerin yüzeyleri çizilebilir.

Sertlik deneyi olabildiğince düz yüzeyli ve dağılmaya yüz tutmamış örnekler üzerinde yapılır. Bu sırada, mineral yüzeyinde çizilme sonucu oluşan tozun hangisine ait olduğu doğru saptanmalıdır. Bu amaçla, mineral yüzeyindeki toz silinmeli ve bir büyüteç yardımıyla, çizik olup olmadığı kontrol edilmelidir. Çünkü sertliği eşit olan iki mineral birbirine sürülünce her ikisi de aşınabilir. Bunun gibi, biri diğerinin üzerinde çizige benzeyen hafif bir toz da bırakabilir.

Mohs'un ölçeğinde en sert mineral elmas, en yumuşak mineral de talk'dır. Kalsit jipsi çizebildiği gibi, jips talkı, çelik çakıysa florit ve apatiti çizebilir. Camı çizebilen feldspat da su verilmiş çelik tarafından çizilir. Öteki mineralere gelince, onlar da ancak kendilerinden sonra gelen minerallerce çizilebilirler. Uygulamada, kullanımı kolaylaştırmak amacıyla, bakır para, çakı ya da cam gibi, sertliği bu ölçeğe göre belirlenmiş bazı yardımcı malzemeler de kullanılır. Örneğin tırnaklarımızın sertliği 2,5'tir. Yani talk ya da jipsi tırnağımızla çizebiliriz. Bunun gibi bir bakır paranın sertliği 3, çelik çakı ve camınki 5,5, ege çeliğinki 6,5'tir.

Minerallerin sertlik dereceleriyle yoğunlukları arasında herhangi bir ilişki söz konusu değildir.

Örneğin elmasın yoğunluğu 3,52 ve sertliği 10 olduğu halde, yoğunluğu 19,37 olan altının sertliği ancak 2,5'tir. Fakat,



polimorfik (yani kimyasal bileşimi aynı olmasına karşın farklı biçimlerde kristalleşen) mineraller için böylesi bir ilişkinin varlığından söz edilebilir. Elmas gibi, kimyasal bileşimi yine karbon olan grafitin yoğunluğu 2,23, sertliği de 1,5'tir.

Mohs'un ölçeğinde çizilen mineral çizilenden her zaman daha sert demektir. Ancak bu, ölçeği oluşturan minerallerin başka yöntemlerle tanımlanan sertliklerinin belli bir oran taşıdığını göstermez. Örneğin korundun sertlik ölçerlerle (sklerometre) saptanan sertliği 1000 olmasına karşın, elmasınki 140 000, topazınkiyse 175 tir. Yani başka bir ölçekte elmas korunddan 140 kat daha sertken, korund topazdan ancak 5,7 kat daha serttir.

Mohs ölçeği, kullanımı kolay olmasına karşın, iki mineralin sertliği arasındaki farkı kesin olarak gösterecek incelikte değildir. Çünkü bir mineralin çeşitli yüzeylerinin gösterebileceği sertlikler arasındaki farkı bu ölçekte ayırt etmek olası değil. Örneğin küp biçiminde kristalleşen bir mineralin tüm yüzeyleri aynı sertlik derecesine sahip olmayabilir. Minerali belli doğrultular boyunca ayıran dilinim yüzeyleri, her yüzeyin farklı sertlik derecesi vermesine yol açabilir. Örneğin disten mineralinin dilinim yüzeylerinin sertliği 5, diğer yüzeylerininkiyse 7'dir. Bunun yanında mineralin aynı bir yüzeyinde çiziş yönüne göre de sertlik değeri değişebilir. Yine disten mineralinin bir yüzeyinde birbirine dik iki doğrultudaki sertlik değeri birbirinden farklıdır.

Murat Dirican

Kaynaklar
<http://www.york.ac.uk>
<http://mineral.galleries.com>
<http://www.minerals.net>
<http://www.rockhounds.com>
<http://www.mcll.dist.maricopa.edu>

Bir klasik. Nokta.

1998 yılında
Türkiye'de çocuklar için
hazırlanan tek bilim dergisi
Bilim Çocuk'u
çıkarmaya başladı

Gelişmiş bir masaüstü
teknolojisiyle yayıma hazırlanan
TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları
sabırlı ve titiz bir işçilik sonunda
okura ulaşmakta

Beş yıl içerisinde yayımladığı
100'e yakın kitapla
1.500.000 tirajı gerçekleştirdi

Otuz yılı aşkın bir süredir
yayımlanan Bilim ve Teknik
Türkiye'nin en çok satan ve okunan
dergisi olmaya devam ediyor



Türkiye'de bilimin
yaygınlaşmasında
rol oynadı

Sekiz yıllık eğitime
katkı amacıyla
Gençlik ve Çocuk kitaplığı
dizilerini başlattı

Yayımladığı kitaplar
satış rekorları kırıyor



Popüler Bilim Yayınları

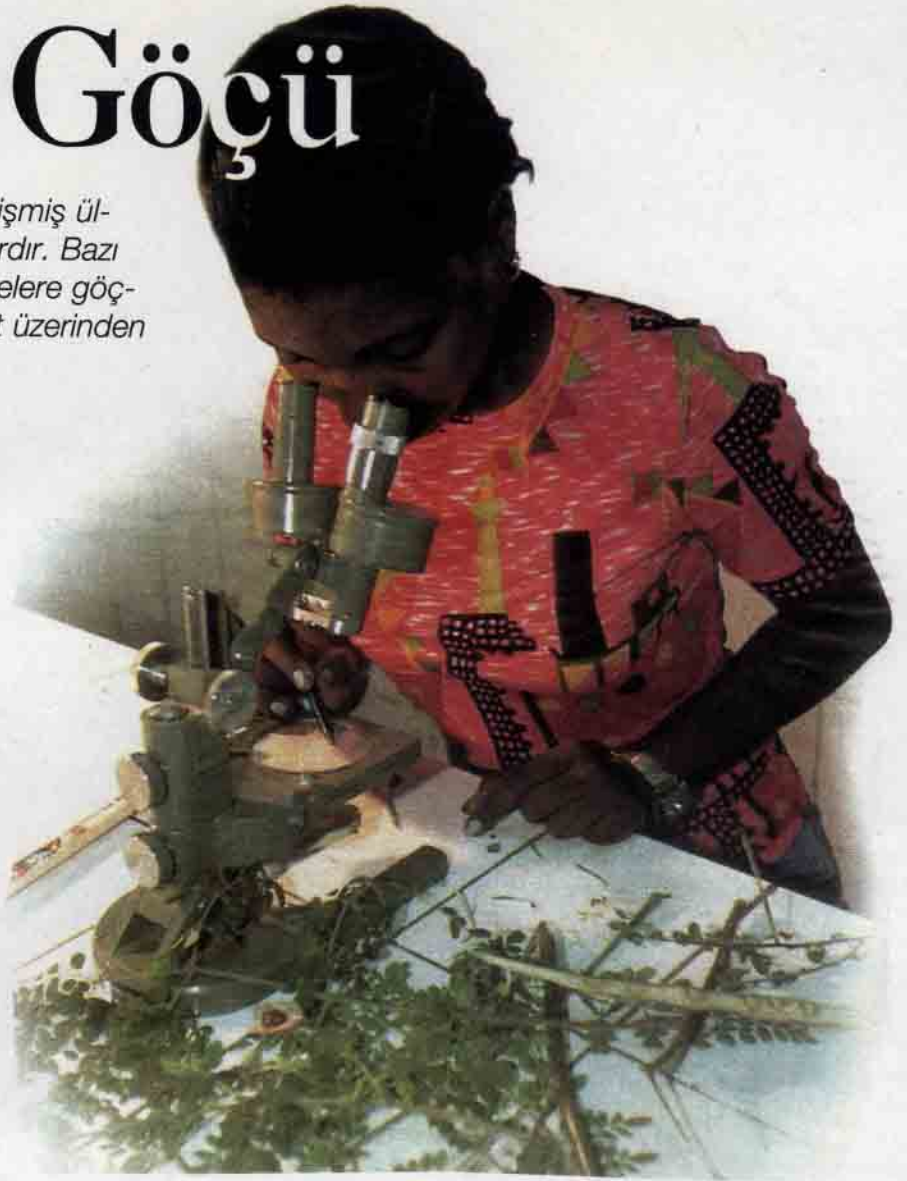
Üçüncü Dünya'dan Beyin Göçü

Gelişmekte olan ülkelerden gelişmiş ülkelere doğru bir beyin göçü vardır. Bazı Üçüncü Dünya ülkeleri, ileri ülkelere göçmüş araştırmacılardan, İnternet üzerinden yardım istemektedir.

Gelişmiş ülkeler, Afrika, Latin Amerika ve Asya ülkelerinin bilim, endüstri ve teknoloji alanlarındaki seçkin bilim adamlarını kendine çekmektedir. Bugün 60'lı yıllardaki gibi bir Üçüncü Dünya yoktur; örneğin Brezilya, Burkina Faso ve Tayvan arasında ortak hiçbir benzerlik kalmamıştır artık. Üçüncü Dünya ülkeleri ekonominin küreselleşmesiyle karşılaşmıştır. Bu yüzden de pazarlarını, bilimsel ve teknolojik araştırmalarını dışarı açmak zorunda kalmışlardır. Her devlet ve her birey birbirlerinden farklı davranışlar içindedir. Bu ülkelerin tek ortak noktaları vardır: Kriz.

En iyimser olanlar, Güneydoğu Asya'nın çok büyük atılım yapmış ülkelerini örnek göstermektedirler. Güney Kore, Singapur ve Tayvan olağanüstü bir gelişme göstermişlerdir. Onların bu hızlı gelişimi karşısında Tayland, Endonezya, Malezya ve Çin geride kalmıştır. "Asya mucizesi" diye nitelendirilen bu hızlı gelişme, Batı teknolojisinden esinlenmiş bir teknolojinin, ucuz tüketim malları yapmasının ürünüdür. Bunun için gerekli mühendisler ulusal eğitim sistemlerince hızla oluşturulmuştur. "Asya mucizesi" nin üç ülkesi, mühendislik bilimlerinde varlık göstermekte ve araştırmalarının % 80'ini firmalar sağlamaktadır.

Fakat bu modelin eksiklikleri ortaya çıkmaya başlamıştır. Temel bilimlerde araştırma yapılmadan inovasyon (yenilik) beklenemez. 80'li yıllarda Asya ülkelerince sarsılan ABD, bugün teknolojilerini yenile-

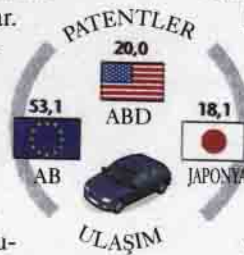


yerek dengeyi kendi yararlarına değiştirmiştir. Katma değerli ürünlerin özünü oluşturan ve büyük bir pazara sahip olan elektronik tüketim malları, ABD'de üretilmektedir. Asya borsasını sarsan depremin ana nedenlerinden biri budur. Krizden çıkabilmek için Asya firmaları inovasyonlar yapmak zorundadırlar.

Latin Amerika 90'lı yılların ortalarından beri, Asya mucizesi kadar olmakla birlikte, bir atılım yapmıştır. Bunun gerçekleşmesinde Avrupa Birliği modeline bakarak oluşturu-

lan yeni ekonomik yapılar (örneğin Brezilya, Uruguay ve Arjantin arasında oluşturulan Mercosur) ile Kuzey Amerika'ninkiler başta olmak üzere, çok uluslu yatırımların büyük payı vardır. Buralardaki firmalar salt fabrika açmakla yetinmemekte, üniversitelere de yatırım yapmaktadır.

Bu bağlamda yüksek öğrenimin ve araştırmanın bir özelleştirme dalgası altında olduğundan sözedilebilir. Devletin küçülmesini isteyen liberallerle bilim ve teknoloji- de ulusal bir politika bulun-





Resim 2- Güney Kore'de baba ocağına dönüş: Güney Kore'de, dışarıda okuyan öğrencilerin yalnızca % 10'u diploma alınca ülkesine dönüyordu. 80'li yıllarda ABD'de doktora yapmış Güney Korelilerin üçte ikisi, baba ocağına döndü. Çünkü güney Kore'de hızlı ekonomik gelişme sayesinde, bu araştırmacılara ABD'dekine yakın bir hayat standardı, araştırma olanakları ve kendilerine layık bir iş sözü verilmişti. Resimde, ABD'den dönen doktora yapmış araştırmacı Daewoo laboratuvarında görülüyor. Güney Kore hükümeti ileri ülkelerde kalan Güney Koreli bilim adamlarından, ulusal araştırmalarda danışmanlık yapmalarını istemektedir.

ması gerektiği üzerinde ısrarla duran "yapısalcılar" (strüktüralist) arasında tartışma sürüp gitmektedir.

UNESCO raporunda şöyle denilmektedir: "Bilim adamları giderek araştırmanın, yalnızca özel sektörün bir yatırımı gibi görüldükleri bir duruma itilmektedirler; oysa bu gidiş araştırmanın herkesin iyiliğine yönelmesi gerektiği şeklindeki bugünkü bilim anlayışına ters düşmektedir".

Afrika 20 yıldır içinde bulunduğu çöküşten kurtulmayı nihayet umabilir. Ulusal bağımsızlığını elde ettikten sonra sıfırdan başlayan Afrika ülkeleri, 70'li ve 80'li yıllarda üniversitelerini geliştirmişlerdir. Araştırmacı sayısı yılda % 9 artmaktadır; fakat araştırmanın aynı oranda arttığı söylenemez. 1985'te dünya bilimsel yayınlarının ancak % 0.5'i Büyük Sahra yönündeki Afrika'dan (Güney Afrika hariç) geliyordu. 10 yıl sonra bu sayı % 0.3'e düşmüştür. Bu bölgede inovasyon yapan ilk ülke olan Nijerya'nın bilimsel üretimi, 1987-1991 yılları arasında yarıya inmiştir. Genel politik çalkantılardan yalnız tıp ve tarım sağ çıkabilmiştir. Bazı ülkelerde

bilim adamlarına maaş ödenmemekte ve araştırma kuruluşları para yoklucundan kapanmaktadır.

Bir seçkinin oluşması

Bu alanda da devletin terkettiği görevleri çok uluslu firmalar devralmaktadır. Kemirilecek alan büyüktür. Afrika'daki araştırmaların % 80'i kuramsal olarak devlete aitse de, korkular Latin Amerika'da olduğu gibidir; fakat Afrika'da devletin bilimden el çekmesi, bilimsel sistemlerin üstü kapalı özelleştirilmesi, araştırmacıların çalışmalarına özel sektör adına el konulması riskleri daha büyük görülmektedir.

Bu durum karşısında "beyin göçü" başlamıştır. 70'li yıllarda gelişmiş ülkelerde okuyan gelişmekte olan ülkelerin öğrencileri, öğrenimleri bitince yurtlarına geri dönmemişlerdir. 1960 ile 1990 arasında ileri ülkelere göç eden Üçüncü Dünya araştırmacılarının sayısı, 245 000'den 1 178 000'e çıkmıştır. Bu beyin "çalma", Üçüncü Dünya ül-

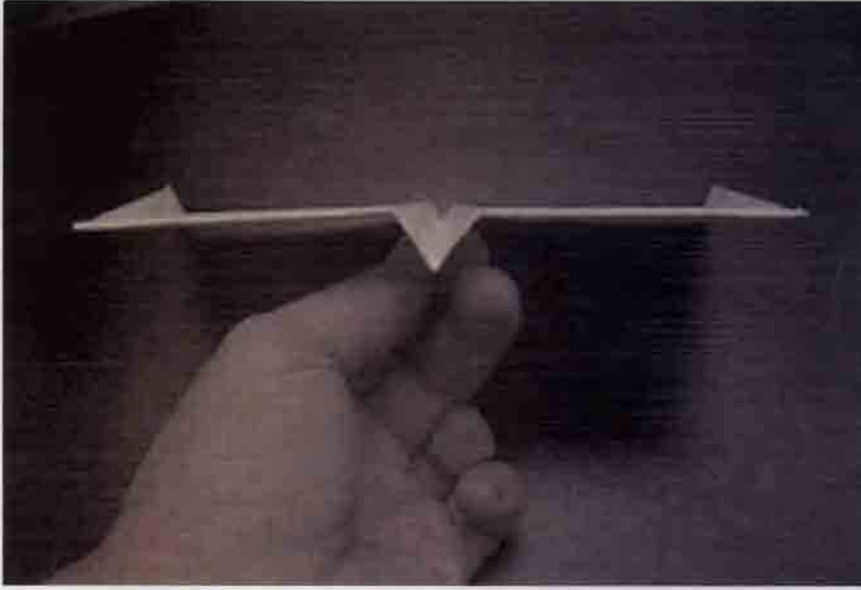
kelerince kınanmıştır. Buna rağmen, 1978'de 11 ülkeden 6500 öğrenci üzerinde yapılan çok ciddi bir anket sunu göstermiştir: Öğrenimleri sona erdikten sonra ileri ülkelerde kalmış olan üniversiteler, daima ülkelerine dönmeyi düşünmektedirler. Ülkelerine geri dönmüş olanlarsa, kendi ülkelerinde kalmak istemektedirler. Şunu da belirtmek gerekir ki, ileri ülkelerde yerleşmeyi seçen yoksul ülkelerin okumuşları, her zaman en iyi araştırmacılar değildiler (bilim dışı nedenler, örneğin konfor ve para için kalmış olabilirler).

Öyle gözükmektedir ki beyin göçünün önemli bir nedeni, gelişmekte olan ülkelerde seçkin bir araştırmacı eğitimi verilememesidir. Araştırmacılar, eğitimleri bitince ülkelerine geri dönmeyi istemektedirler. Buna rağmen ülkelerine dönmemelerinin nedeni, ülkelerinde aradıklarını bulamayacaklarını bilmeleridir. Güneydoğu Asya'nın ekonomik atılımı buna güzel bir örnektir. İleri ülkelere yerleşmiş araştırmacılar, ülkeleri kendilerine uygun bir iş, yüksek düzeyde araştırma olanakları, düşünce özgürlüğü ve iyi bir yaşam standardı sağlar sağlamaz, yığınlar halinde ülkelerine geri dönmüşlerdir. 80'li yıllarda Güney Kore'de görülen budur.

Buna karşılık, ekonomik gelişmesi zayıf olan Kolombiya- ki 60'lı yıllardan beri beyin göçüyle karşı karşıyadır- araştırmacılarını geri getirmek yerine, onlardan yararlanmayı düşünmüştür. Kolombiya Bilimsel ve Teknolojik Etkinlikleri Destekleme ve Eşgüdümleme Konseyi (Colciencias), ülke dışındaki 1000 kadar Kolombiyalı bilim adamıyla bir iletişim ağı kurmuştur. 1991'den beri İnternet'e bağlı bu ağ aracılığıyla Colciencias, yurt dışındaki Kolombiyalı uzmanlardan dokümantasyon, uzman görüşü, yayın, kollokyum ve seminer konularında yardım istemektedir. XIX. yüzyıl araştırmacılarından Kolombiyalı Francesko José de Caldas'ın anısına, bu ağa Caldas ağı denmektedir.

Science et Vie, Temmuz 1998
Çeviri: Selçuk Alsan





Kâğıt Uçakta Şaşırtıcı Rekör

Ken Blackburn'ün kâğıt uçaklara duyduğu ilgi, hemen herkeste olduğu gibi çocukluğunda başlar. Ne var ki arkadaşlarının hepsi, büyüdükçe bu ilgilerini yitirirlerken o ısrarla kâğıt uçak yapmayı sürdürür. Çünkü Ken gerçekte bir gökyüzü sevdalıdır. Amacı, ileride havacılık bölümünü bitirip gerçek uçaklar tasarlamaktır. Bu nedenle kâğıt uçak yapıp uçurmak, onun için doğal ve vazgeçilemez bir zevktir. On üç yaşındayken geliştirdiği özgün tasarımı uçağı, 10 saniyeden fazla havada kalabilmiştir. Eğer bir de uçuş denemelerini açık havada yapıyorsa, hava akımlarının yardımıyla bir dakikadan fazla uçabilmektedir bu uçak.

On beş yaşına girdiğinde ailesi Ken'e, Guinness Rekörler Kitabı'nı armağan eder. Önce uçaklarla sonra da kâğıt uçaklarla ilgili bölümlere bakan Ken, kâğıt uçaklarda havada kalma süresi rekorunun yalnızca 15 saniye olduğunu görür. Bu durum onu hem şaşırtır hem de umutlandırır. Dünya rekorunu kırmanın, kendisi için çok da zor olmayacağını düşünür. Hemen çalışmaya başlar. Öz-

gün tasarımından türettiği ve on beş saniyeye çok yaklaşan uçaklar yapar. Ancak bu arada hep hayalini kurduğu havacılık bölümüne girer. İster istemez bu alandaki çalışmalarını biraz yavaşlar.

Üniversitedeki arkadaşları, Ken'in uzun süreler uçabilen uçaklarını görünce, rekor kırma girişimin-

de ona büyük destek verir, onu yüreklendirirler. Ken, 1983 Kasımı'nda rekor girişiminde bulunur. Yaptığı fırlatışlarda Ken Blackburn'ün uçağı 16,89 saniyelik derecesiyle dünya rekorunu kırar ve Guinness Rekörler Kitabı'na geçer.

Ken, birkaç yıl sonra üniversiteyi bitirir ve Mc Donnell Douglas uçak şirketinde çalışmaya başlar. Artık kâğıt uçaklarla eskiden olduğu kadar yoğun biçimde ilgilenmemektedir. Ne var ki 1987'de bir televizyon kanalından bir teklif alır. Kendisinden, "Guinness Rekörlerinin Şaşırtıcı Dünyası" adlı belgeselde, rekorunu geçmesi istenir. Ken ilk rekoruna ulaşabilmek amacıyla bir-iki hafta yoğun olarak çalışmıştır. Bu nedenle programın yapımcılardan birkaç hafta izin ister. Hem uçağının tasarımı hem de fırlatış tekniği üzerinde çalışır. Çekim günü de 17,2 saniye uçan uçağıyla yeni bir rekor kırar.

Altı yıl sonra Ken, The World Record Paper Airplane Book (Dünya Rekorlu Kâğıt Uçak Kitabı) adlı kitabını yayımlar. Kitapta dünya rekorunu kıran uçağın yanı sıra on beş başka uçağın yapılışı da gösterilmektedir. Ayrıca kâğıt uçak yapımının püf noktaları anlatılmaktadır. Bu kitaptan bugüne değin toplam 750 000 adet satılmıştır.

Kitabın ilk basımının yapıldığı 1996 yılında, BBC'den bir şov önerisi gelir. BBC de yine aynı biçimde, şov sırasında kendi rekorunu aşmasını ister Ken'den. Ancak o, bu kez



Ken, uçaklarını yere dik olarak fırlatır. Uçaklar 15-20m yükselir ve sonra da süzülerek inerler. Ne var ki Ken'in yaşadığı kent olan St. Louis'de, rekor denemesi yapacağı uçaklar için yeterli kadar yüksek tavanlı, kapalı bir salon yoktur. Bu nedenle rekor denemesi için Atlanta'daki Georgia Dome ayarlanır. Orada da havadaki nem büyük bir sorun olarak çıkar.





Ken'in dünya rekoru denemesi 8 Ekim 1998'de Atlanta'daki Georgia Dome adlı dev kapalı spor salonunda yapıldı. Koskoca spor salonunda Ken, ailesi, televizyon kanallarından gelen kameramanlar ve hakemlerden başka kimse yoktu.

daha uzun bir süre hazırlanması gerektiğinin farkındadır. Çünkü yeni bir rekor kırmak artık daha zordur. İki ay boyunca ağırlık kaldırır, kol kaslarını geliştirir. Fırlatma tekniğini geliştirmek için egzersizler yapar. Bir yandan da onlarca uçak yapar ve onları dener. Tasarımını kusursuzlaştırmaya çalışır. Bütün bu çabaların sonunda da Şubat 1994'te New York'taki JFK Havalimanı'nın hangarlarından birinde 18,8 saniyeyle yeni bir dünya rekoru kırar.

Bu rekordan sonra Ken'in aklına yirmi saniye barajını aşma düşüncesi takılır. O yıl boyunca ağırlık çalışmalarını sürdüren Ken yirmi saniyeyi aşabilmek için yüzün üzerinde uçak yapar. Sonuç olarak da 1994'ün sonlarında, yine bir televizyon şovunda 20,88 saniyelik yeni bir dünya rekoru kırar. Rekor kırdığı görüntüleri hemen Guinness'e gönderir. Ne var ki gelen yanıt, Ken'de bir soğuk düş etkisi yaratır. Çünkü Guinness'in kâğıt uçak rekoru kuralları değişmiştir; artık uçağın havada kaldığı süre boyunca görüntüsünün alınması ve bu görüntünün hiç kesintiye uğramaması gerekmektedir. Televizyon şovu sırasındaki çekimdeyse, kamera zaman zaman Ken'i görüntülemişti. O kadar izleyicinin tanıklığına karşın rekor geçerli sayılmaz.

İki yıl sonra BBC, bu kez Ken'i Londra'ya davet eder. Yirmi uçağın katılacağı bir yarışma düzenlenecektir. Bu yarışmada Ken'den rekorunu geçmesi istenir. Yarışmayı Ken'in uçağı kazanır. Ama rekordan çok uzak bir derece elde eder: 17,3 saniye. Öte yandan Chris Edge ve Andy

Currey* adlı iki İngiliz'in uçağı Ken'inkine yakın bir süre havada kalmıştır. Kısa bir süre sonra da (28 Temmuz 1996) bu ikilinin geliştirdiği bir uçak 20,9 saniyeyle yeni dünya rekorunun sahibi olur.

Yıllardır elinde tuttuğu ve sürekli kendisinin ilerlettiği dünya rekoru geçilen Ken, ünvanını geri alabilmek için yeniden çalışmalarına başlar. "Kolay olmayacaktı. Resmi olmayan en iyi zamanım 20,88 saniyeydi. Ona ulaşabilmek için de aylar süren bir hazırlık ve yüzün üzerinde uçak yapmam gerekmişti." diyor Ken.

Oturup bir plan yapar. Altı ay sürececek bir hazırlık çalışmasının planıdır bu. Haftada 5-10 uçak üretecektir. İlk önce uçak tasarımında birtakım köklü değişiklikler yapacak, yeni ve daha iyi modeller elde etmeye

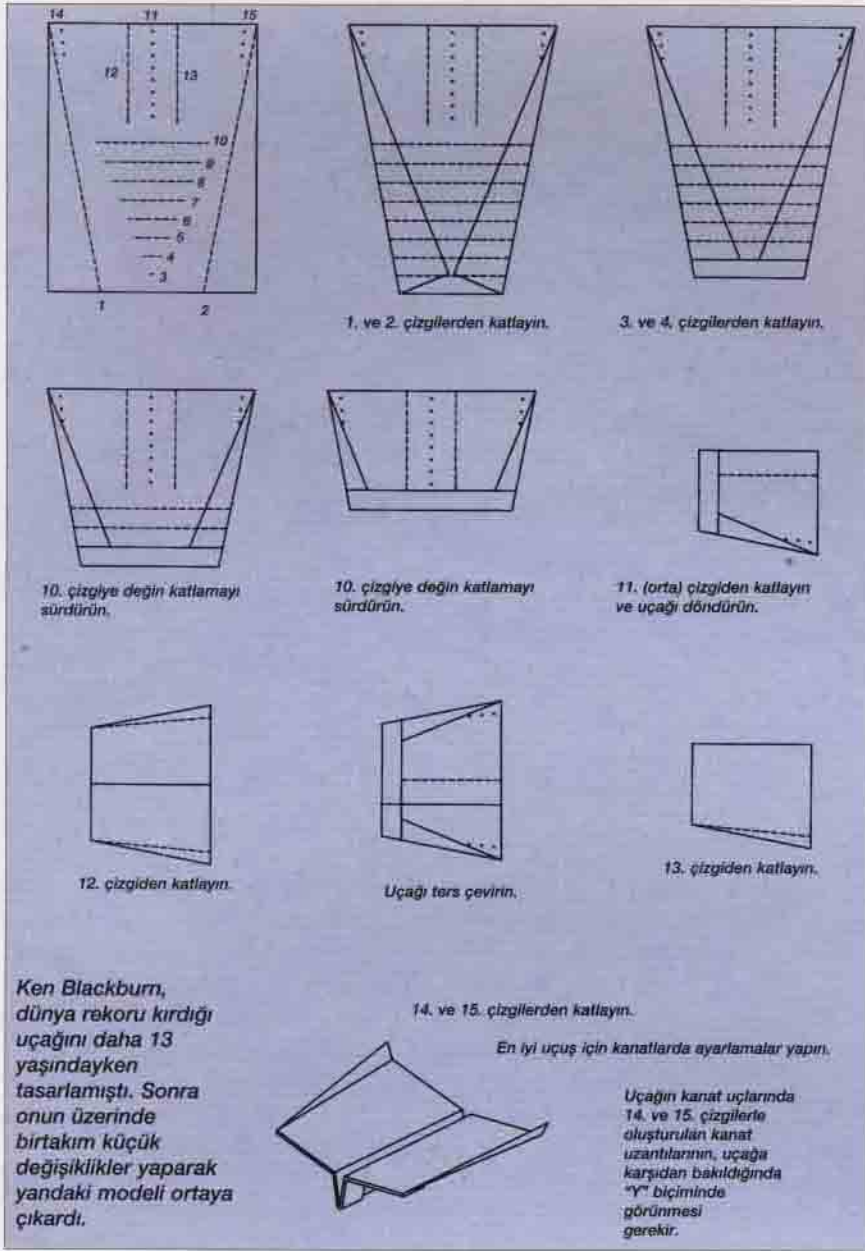
çalışacaktır. Bunların arasında en iyi olanlarda yapacağı küçük değişikliklerle de rekor kıracak yeni uçağını ortaya çıkartacaktır.

Planını uygulamaya başlar. Bu sırada kolunu güçlendirmek için de haftada üç kez jimnastik salonuna gider. Bir eğitmen eşliğinde fırlatma egzersizleri yapar. Yeni ve iyi uçan uçaklar üretir. Yaptığı yüz uçaktan 50'si 16 saniyenin üzerinde, 20'si 18 saniyenin üzerinde ve 5'i de 20 saniyenin üzerinde uçar. Ne var ki tümü arasında en iyi uçan hâlâ -13 yaşındayken geliştirdiği- klasik uçağıdır.

Ken bu kez rekor denemesini Atlanta kentinde yapacaktır. Daha Atlanta'ya gitmesine aylar varken Ken, Guinness'e bir mektup yazarak elindeki kuralların son kurallar olup olmadığını sorar. Eylül ayında en son kurallar eline geçer. Bu kurallarla eskileri arasındaki tek fark, seloteyp kullanımına yeni bir sınırlamanın getirilmesidir. Yeni kural Ken'in kullanageldiği miktarın yaklaşık yarısı kadar seloteyp kullanımına izin vermektedir. Bunun üzerine 200 yeni uçak yapar. Bunlar arasından en iyi 20'yi seçer. Bu 20 uçak, o ana değin ürettiği en iyi uçaklardır. Ne var ki sorunlar bitmez. Bu kez de onları deneyebileceği kapalı bir alan bulma sorunuyla karşı karşıya kalır. Çünkü Ken uçaklarını yere dik olarak fırlatmaktadır. Bu biçimde fırlatılan uçaklar da 15-20 m yüksekliğe çıkmakta, sonra da süzülerek uzun bir sürede yere inmektedir. Neyse ki Atlanta'da, rekor denemelerinin yapılacağı Georgia Dome adlı kapalı spor salonunun tavanı yeteri yük-



Ken'in uçaklarını fırlatış biçimi alışık olduğumuzdan biraz farklı. Ken, dünya rekorunu kırdığı fırlatışını yaparken görülüyor.



sekliktedir. Ama Ken'in yaşadığı kentte (St. Louis) bu denli yüksek tavanlı kapalı bir alan yoktur. Bu yüzden o da çalışmalarını ister istemez açık havada yürütmeye başlar. Ancak bu kez de hava akımları, uçaklarının performanslarını etkilemektedir. Zaman zaman 1-2 dakika uçan uçakların, kurallara uygun performansları hakkında Ken'in hiçbir fikri yoktur.

Bir yandan uçak tasarımı üzerinde çalışırken, bir yandan da -her hazırlık döneminde yaptığı gibi- fırlatma tekniğini geliştirmeye, kolunu güçlendirmeye çalışır. Gerçekten de fırlatma tekniğinde bir ilerleme sağlamış, otomatikleşmiştir. Bütün fırlatışları birbirinin aynısıdır. Böylece

Ken Blackburn 20 uçağıyla birlikte, yeni bir dünya rekoru kırmak için Atlanta'nın yolunu tutar.

Rekor denemelerini 8 Ekim'de yapacaktır. Denemelerden bir gün önce Georgia Dome'da uçaklarının ilk ve son hazırlık uçuşlarını yapar. Ama çalışmalara başladığında önemli bir sorunla karşı karşıya olduğunu farkeder: Dışarıda yağmur yağmaktadır. Koskoca spor salonunda Ken'den başka kimse olmadığından havalandırma sistemi de çalıştırılmamıştır. Dışarıdaki nem içeriye girmektedir. Nem kâğıt uçakların en büyük düşmanlarından biridir. Uçakların kanatlarını yumuşatır, gevşetir. Elden gelen bir şey olmadığı için Ken çalışmaya başlar. Sonun-

da uçaklarının gerçek performanslarını görür. İki saat sonunda mevcut dünya rekorunu aşabilen yalnızca iki uçağı olduğunu anlar Ken. Onlar da dünya rekorunu ancak bir saniyeden daha az bir farkla geçebilmişlerdir.

8 Ekim günü hava bulutlu ve önceki günkü gibi olmasa da nemlidir. Georgia Dome'a çeşitli televizyon kanallarından kameramanlar gelmiştir. Ken, hakemleri beklerken getirdiği yedek uçaklarla ısınma çalışmaları yapar.

Sonunda hakemler de gelir. Yeni kurallara göre Ken'in 10 deneme hakkı vardır. Ken, önceki gün en iyi uçan uçağını alır. Son olarak üzerinde küçük ayarlamalar yapar ve fırlatır. O anı şöyle anlatıyor Ken, "En iyi fırlatışlarımdan birini yaptım. Umduğum kadar iyi uçmadı; ama yine de iyi bir uçuştur. Hakemler sonuçlarını karşılaştırdılar. Uçağım 21,3 saniye uçmuştu. Daha ilk fırlatışta dünya rekorunu kırmıştım". Ama bununla yetinmez o. Öteki fırlatma haklarını da kullanacağını bildirir hakemlere. İkinci fırlatış kötü olur. Üçüncü fırlatışta, uçağı 23,1 saniye uçar. Biraz önce kırmış olduğu dünya rekorunu bir kez daha kırmıştır. Dördüncü fırlatış yine kötü olur. Beşincide 24,2 saniyeyle üçüncü kez rekor kırar. Altıncı fırlatış kötüdür. Yedi ve sekizinci fırlatışlar 20 saniyenin az üzerinde gerçekleşir. Dokuzuncu fırlatış da başarısız olur. Sonuncu kez fırlatır uçağını Ken. "Sonuncusu en iyiydi. İndiğinde ötekilerden daha iyi bir sonuç alacağımı biliyordum" diyor Ken. Gerçekten de öyle olur. Hakemler sonucu açıkladığında Ken, 27,5 saniyeyle ulaşması çok zor bir dünya rekorunu kırmış olduğunu öğrenir.

"Bundan sonra ne olacak ben de bilmiyorum. Artık rekor peşinde koşmayı pek düşünmüyorum ama geleceğin ne getireceğinden de pek emin değilim" diyor Ken Blackburn. Ama büyük bir olasılıkla, 30 saniyeyi aşma düşüncesi de yavaş yavaş Ken'in aklını karıştırmaya başlamıştır.

Çağlar Sunay

Kaynaklar
The World Record Paper Airplane Book, Blackburn, K., Lammers, J., New York 1994
<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/1817/>
<http://www.cnn.com/US/9810/08/fringe/paper.airplanes/>

Biyo-Çip Devrimi

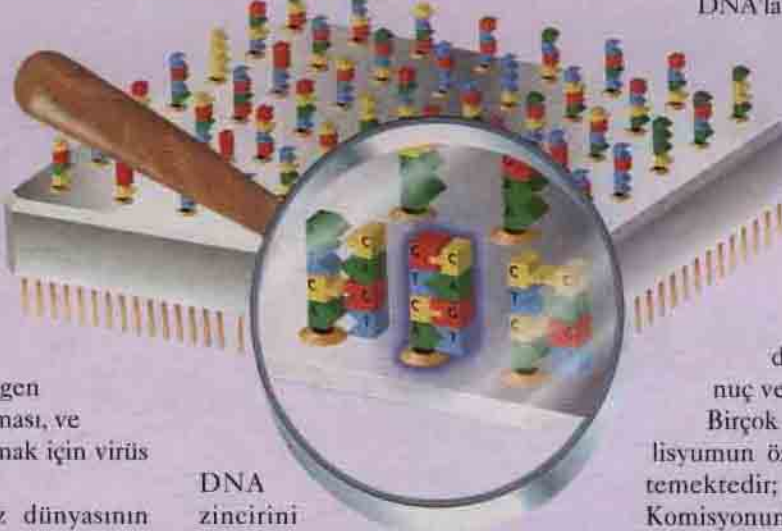
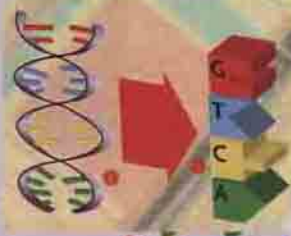
Bilişim biliminde devrim yaptıktan sonra, elektronik şimdi de tıpta tanı sorununa el attı. Biyologlar ve elektronikçiler birlikte DNA çipleri geliştirdiler. Bu biyo-çipler bazı hastalıkların varlığına neden olan genleri arayıp bulacaklar.

Yalnızca 5-10 yıl sonra DNA çipleri tıpta bir devrim gerçekleştirecek. Getirecek değişiklikleri şöyle sıralayabiliriz: Genetik mutasyonların izlenmesi, onlara hastalığa birkaç dakikada ve doğru tanı konulması, ilaçların neden olabileceği gen değişimlerinin araştırılması, ve hatta çevreyi temiz tutmak için virüs yakalayıcı sistemler.

İlaç ve tıbbi cihaz dünyasının devleri bu yeni doğan sektörde yerlerini almaya hazırlanıyorlar. Bu açıdan Bill Gates ve Paul Allen gibi bilgisayar devlerine yaklaşıyorlar. Tıp tanelerinin Intel'i ya da Microsoft'u kim olacak?

Genetik tanı, doğadaki şu inanılmaz yeteneğe dayanmaktadır: DNA çift sarmalından elde edilen tek DNA zinciri, kendisini tamamlayıcı bir DNA zinciriyle buluşur buluşmaz DNA çift sarmalını derhal yeniden oluşturmaktadır (melezleşme veya hibridizasyon). "Tamamlayıcı" sıfatından şunu anlamamız gerekir: DNA zincirlerinden biri üzerindeki adenin (A), timin (T), sitosin (C) ve guanin (G) bazlarına diğer zincirde sırasıyla timin, adenin, guanin ve sitosin bazları karşılık gelmelidir (yani yalnız A-T ve G-C bağları oluşabilir).

Şimdi belli bir H hastalığına karşılık olan bir DNA zincirini sentez yoluyla elde ettik diyelim. Elimizde de H hastalığına yakalanmış olduğundan kuşku duyulan bir hasta var. Yapacağımız şey H'nin genini taşıyan tek bir sentetik DNA zinciriyle H hastalığına yakalanmış olduğundan kuşku duyulan bir hastanın tek bir



DNA zincirini bir araya getirmektir. Eğer bu iki zincir hemen birbirine sarılırsalar, hastada H hastalığı var demektir. Hastada bu hastalık yoksa, zincirler asla birbirine sarılmazlar; çünkü birbirlerini tamamlayıcı (A'ya karşı T ve C'ye karşı G) değildir. Bu hiç kolay bir iş değildir. Hastalıktan sorumlu genin (ve çok kere genlerin) bir çok şeklini hazırlamak gerekir. Bu zorluğu yenmek üzere tek bir test için 20-30 DNA zinciri hazırlanmalıdır. Bu konuda biyologlarla elektronikçiler arasında yakın bir işbirliği başlamıştır.

Konunun lideri olan Amerikan Affymetrix firması, silisyum çiplerini hazırlamakta kullanılan fotolitografi yöntemini benimsemiştir. Çipin şekmi bir kuvars üstüne çizilir; bu kuvars ışığa duyarlı bir reçinenin üzerine maske gibi konur ve ışık verilir. Bu yolla bir DNA molekülü sentez edilir. Çipin değişik noktalarını ışığa duyarlı kılarak belli bir DNA'yı belli bir sırayla oluşturan A,T,G,C bazları aynı sırayla birbirlerine bağlanır. Bu operasyon tekrarlanarak istendiği kadar sentetik DNA zinciri elde edilir. Test amacıyla kullanılan bu DNA zincirle-

rine "prob" (denek) diyoruz.

Affymetrix'in elinde bugün yüzbinlerce prob bulunup santimetresinde binlerce prob içeren çipler satışa sunulmuştur. Bazı firmalar sentetik DNA'ları otomatik mikropipetlerle vermeyi yeğleyen Amerikan Rosetta Inpharmatics ve Microfab, DNA zincirlerini plâstik bir destek üzerine yapıştırmak için mürekkep püskürtmeli baskı kartuşları kullanmaktadır. İlk denemeler iyi sonuç vermiştir.

Birçok araştırmacı bu konuda silisyumun özelliklerini denemek istemektedir; Fransa Atom Enerjisi Komisyonunun (CEA) izlediği yol budur. CEA'da kullanılan yöntem, 3mm'lik silisyum üzerine tutturulmuş çok küçük altın elektrodlar üzerindeki DNA zincirlerinin depolanma yerini elektrik yoluyla kontrol etmektir. CEA'nın biyo-çipi 128 prob taşır; bu düşük bir yoğunluksa da, verimi yüksektir.

Amerikan Nanogen firması DNA zincirlerinin birbirine sarılması (melezleşme) olayını hızlandırmak için silisyumun elektriksel özelliklerini kullanmaktadır. Lyon Merkez Okulu'ndan Eliane Souteyrand ekibi, melezleşmenin yer aldığı noktaların elektriklerle belirlenmesi üzerinde çalışmaktadır. Bugünkü biyo-çip tekniği, DNA zincirlerini işaretlemek için onlara floresan moleküller eklemektedir. Lyon ekibi, melezleşmenin DNA'nın elektriksel özelliklerini değiştirdiğini gösterdi; bu yöntemle floresansa gerek duyulmadan sonuç doğrudan okunabilir. Geleceğin 2. kuşak DNA çipleri çok az bir materyalle 15-20 dakika yerine bir kaç saniyede hastalıklara tanı koyabileceklerdir.

Science et Vie, Temmuz 1998
Selçuk Alsan



Neolitik Çağın Gizemli Taşları Stonehenge

Dünya'nın en ünlü prehistorik yapılarından biri ve İngiltere'nin ulusal ikonu sayılan Stonehenge gizem, güç ve dayanıklılık simgesidir. Bugün bizler için Stonehenge'in ne amaçla yapıldığı hâlâ tartışmalı; bu konuda yapılan birçok spekülasyon var. Kimilerine göre yalnızca bir tapınak olan Stonehenge, çok güçlü bir iddia göre de prehistorik dönem içinde önemli olayların işaretlenmesi için kullanılan bir gözlemevidir.

İNGİLTERE'DE Salisbury yakınlarında bulunan Stonehenge (stonhenc diye okunur) neolitik çağdan kalma, iç içe çemberler içine dizilmiş dikine taş bloklardan oluşur. Görenleri hayrete düşüren bu olağanüstü büyüklükteki yapının en şaşırtıcı yanı ilk evresinin neredeyse 5000 yıl önce yapılmaya başlanmış olmasıdır. Gerçi ev ve yol yapımında kullanılmak için önceki yüzyıllarda bu taşların birçoğu yerlerinden sökülmüş ve tahrip edilmiştir, ama Stonehenge yine de görkemini korumaktadır. Yapımı çok fazla zaman, emek ve sabır gerektirmiştir. Bunun için Stonehenge bugün bir mühendislik harikası olarak kabul ediliyor. Bu ilginç büyük taş yapıyı kimlerin yaptığı tam olarak bilinmiyor. Druidler, Eski Yunanlılar, Fenikeliler ya da Romalılarcaya yapılmış olabileceği düşünülüyor. Tartışmaların yoğunlaştığı bir başka

konu da bu yapının gökbilimle olan ilgisidir.

1919'dan itibaren yapılan çalışmalar Stonehenge'in üç evrede tamamlandığını ortaya koymaktadır. İlk evre (Stonehenge 1) neolitik çağda, M Ö 3100-2300 yılları arasında tamamlanmıştır. Yapı alanı, orta-

sında bir hendek bulunan yuvarlak bir dış setle çevrelenmiştir. Hendegin geyik boynuzundan ya da tahtadan yapılmış küreklerle kazıldığı düşünülüyor. İç tarafta hendek boyunca sıralanan 56 çukur bulunur. Bu çukurları 17. yüzyılda John Aubrey bulduğundan bunlar Aubrey Çukurları adıyla anılır. Setin kuzeydoğudaki giriş yolunda Heel Stone (Topuk Taşı) denilen 35 tonluk kumtaşından bir blok bulunur.

M Ö 2100-2000 yılları arasında tamamlanan ikinci evrede (Stonehenge 2) sete giriş yolu olan Avenue, doğudaki Avon Irmağı'na kadar 3 km uzatılmıştır. Ayrıca iç içe, eş merkezli iki çemberi oluşturan kaya blokları da bu evrede dikilmiştir. İç çemberi oluşturan göztaşları Galler'in güneybatısındaki Prescelly Dağları'ndan getirilmiş. Yaklaşık 225 km'lik yolun bir bölümünde taşlar, sallarla denizden; geri kalan kısmındaysa insanların ya da yük hayvanlarının çektiği kütükler



üzerinde taşınmış. Bu taşların her birinin 4 ton ağırlığında olduğu ve 80 kadar taş bulunduğu düşünülürse, bu yolculuğun epeyce zahmetli geçtiği anlaşılır.

Avenue (giriş bölümü) ve göztaşlarının konumu Güneş'in yaz gündönümündeki doğuşuna göre ayarlanmıştır. Bu ikinci evrede çift çember tamamlanmadan bırakılmış ve sonraki evrelerde taşlar yerlerinden sökülüp yeniden kullanılmıştır. Girişte bulunan 35 ton ağırlığındaki Heel Stone'un da bu evrede dikildiği düşünülür. Bu taşın konumu, çok eski çağlarda insanların gökbilime ilgilerinin bir göstergesi sayılabilir. Yaz gündönümünde (21 Haziran'da) çemberin ortasında oturan biri Güneş'in Heel Stone'un tam üstünden doğduğunu görebilir.

Yapımına yaklaşık M Ö 2000'de başlandığı düşünülen üçüncü evre de kendi içinde üçe ayrılır. Stonehenge 3a'da her biri 9 m uzunluğunda ve 50 ton ağırlığındaki taş bloklarla daha küçük bir çember oluşturulmuştur. Bu düşey olarak dizilen taşların üzerine konulan yatay bloklarla, çembere kesintisiz bir görünüm verilmiştir. Bu halkanın içine de iki düşey taş ve bunların üzerine yatay olarak konulmuş bir üçüncü taştan oluşan üçlü taş bloklardan beşi, at nalı biçiminde dizilmiştir. Dış yüzleri çok düzgün bir biçimde yontulan bu taşlar özenle biçimlendirilmiştir. Arkeolojik ipuçları bu ince işçiliğin Yunanistan'daki Miken ve Girit'teki Minos uygarlıklarıyla ilişkilerini desteklemektedir.

Bu seksen kadar iri blokun taşınması da pek kolay olmamıştır. Bunlar da 30 km kuzeydeki Marlborough Downs'dan getirilmiştir. Göztaşlarının taşındığı yola göre daha kolay sayılan rotada Redhorn Tepesi önemli bir engel oluşturmuştur. Bugün, tek bir blokun böyle bir engelden geçiri-



lebilmesi için 600 kişiye gereksinim duyulabileceği düşünülüyor.

Daha sonraki evrede (Stonehenge 3b), göztaşı bloklar yontularak düzeltilmiş ve elips biçiminde sıralanmıştır. En son evredeyse (Stonehenge 3c), bir önceki evrede yapılan elips bozulmuş, bu taşlarla Stonehenge 2'nin artakalan blokları bir çember ve bir at nalı oluşturacak biçimde yeniden düzenlenmiştir. Ayrıca bu evrede, yapının çevresine eşmerkezli iki çember oluşturacak biçimde Y ve Z çukurları açılmıştır.

Stonehenge gibi eski yapıların hangi tarihte yapıldığının saptanması da arkeolojik çalışmanın bir bölümünü oluşturur. Tarihleme için en sık başvurulan yöntemlerden biri de radyokarbon yöntemidir. Stonehenge'in evrelerinin kronolojik sırasının saptanması için de radyokarbon tarihleme yönteminden yararlanılmıştır. Tümüyle disiplinlerarası bir işbirliğini gerektiren bu çalışmada, arkeologlar, kimyagerler, paleoçevreciler, fizikçiler ve istatistikçilerden oluşan uzmanlar, yapının kendisinden alı-

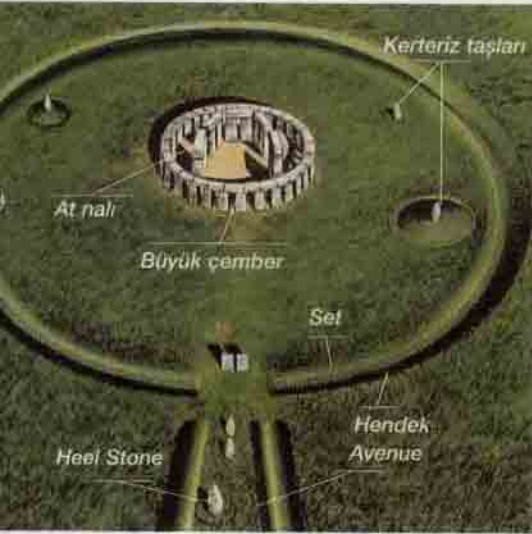
nan ve çevresinden toplanan örnekler üzerinde çalışmıştır.

Stonehenge'i Kim Yaptı?

Bu soruya ne yazık ki henüz yanıt bulunamamıştır. Stonehenge'i birçok eski uygarlığa mal etmeye çalışan savlar ortaya atılmıştır. Bunların içinde sivrileni 17. yüzyılda John Aubrey tarafından öne sürülendir. Aubrey, Stonehenge'in Kelt rahipleri druidlerce yapıldığını iddia etmiştir. Ancak Julius Sezar ve öteki Romalı yazarlar bu rahiplerin M Ö 50'lerde ortaya çıktığını söylerler.

Stonehenge'in yapımı konusunda birçok söylence de kulaktan kulağa yayılmıştır. Bunlardan birinde, Salisbury etrafında dans eden devlerin birdenbire taşa dönüştüğü anlatılır. Bir başka söylenceyse bunun şeytanın bir oyunu olduğu anlatılır. Elbette Stonehenge için de UFO mucizesi söylemleri uydurulmuştur. Ancak, kimler yapmış olursa olsun Stonehenge'in Ay'ın ve Güneş'in hare-





İlk evresinin M Ö 3100-2300 yılları arasında tamamlandığı düşünülen bu büyük taşlar neolitik çağdan günümüze ulaşan önemli yapılardan birini oluşturur. Stonehenge birkaç evrede tamamlanmıştır. İlk evrede yapının çevresine bir hendek kazılmış ve alan bir dış setle çevrelenmiştir. İkinci evrede setin giriş yolu uzatılmış ve iç içe geçmiş eş merkezli iki çember oluşturan taş bloklar dikilmiştir. Ancak bu taşlar daha sonra yerlerinden sökülüp başka yerlerde kullanılmıştır. Kendi içinde de üçe ayrılan üçüncü evrede taş bloklardan daha küçük bir çember oluşturulmuş ve çember, taşların üzerine yatay olarak koyulan taşlarla kesintisiz bir görünüm kazanmıştır. Bu çemberin içine de at nalı biçiminde beş tane taş blok yerleştirilmiş ve yapıya son şekli verilmiştir.



ketlerini izlemek için yapılmış olan bir gözlem merkezi olduğu akla en yatkın görüştür. Bu nedenle de Stonehenge arkeoastronominin (arkeogökbilim) en çok ilgilendiği yapılardan biridir.

Arkeoastronomi

Arkeoastronomi, aslında arkeoloji, antropoloji, mitoloji ve gökbilimin iç içe olduğu disiplinlerarası bir bilim dalıdır. Tarihsel gökbilim olarak da adlandırıldığı olur. Bu bilim dalı, eski uygarlıkların gökbilimle ilgili çalışmalarını ve inançlarını gösterecek

kanıtlar üzerinde çalışır. Arkeologlar, gökbilimciler ve başka uzmanlar çözümlenmesi karmaşık, anlaşılması güç ipuçları ve veriler üzerinde birlikte çalışırlar. Bunlar daha çok, gökbilimle ilgisi olduğu düşünülen megalitler (çok büyük taş yapılar) ve gökbilimle ilgili işaretler taşıyan kalıntılarla ilgilenir.

Arkeoastronomi kendi içinde birkaç ayrı bölüme ayrılır. Bu bölümlerden biri olan astroarkeoloji, genellikle Stonehenge gibi prehistorik kökenli mimari yapıların gökbilimle ilişkilerini ortaya çıkarıp, bulguların yorumunu yapar. Etnoastronomi ise,

eski uygarlıkların gökbilimle ve astrolojiyle ilgileri üzerinde çalışır.

Eski toplumlar, kendi ilkel bilgi düzeylerinde gökyüzündeki değişimleri nasıl algılamışlardır? Bu soru arkeoastronominin temelini oluşturur. Gökyüzünde olan değişikliklerin hangilerinin fark edildiği, bunların gündelik yaşamda ya da törenlerde nasıl kullanıldığı ve bu toplumların kültürel yapıları bu alanın çalışma konusudur. Öte yandan bu toplumlar da ilgi alanı içinde Ay'ın evrelerindeki periyodik değişimler, Güneş'in yıllık hareketleri ve yıldızların gökyüzündeki görünüşleri ve bunlardaki değişimler olduğu saptanmıştır. Gezegenleri tanımak ve hareketlerini belirlemekse onlar için oldukça karmaşıktır. Bu kültürler gözlemlerini ayinlerde ya da törenlerde, takvim oluşturmada ya da tarımsal etkinliklerini düzenlemede kullanmışlardır.

Gökyüzü hakkında bilgi toplamak için yapılan arkeolojik yapıların en eskilerinden biri Stonehenge'dir. Stonehenge'in böyle bir yapı olduğu düşün-



cesini ilk defa 1740'ta William Stukeley ortaya atmıştır. Daha sonraları, 19. yüzyılın sonlarında ve 20. yüzyılın başlarında bu düşünce gelişip yaygınlaştıkça, Stonehenge ve öteki taş yapıların, eski Mısır'ın tapınaklarının ve piramitlerin ayrıca bazı klasik Yunan tapınaklarının gökbilimle ilgileri konusunda incelemeler yapan Sir Joseph Norman Lockyer, Piazzzi Smyth ve diğerleri arasında tartışma konusu oldu. Bu yapılardan birçoğunun takvim oluşturmak ya da gökyüzüyle ilgili bir dine mensup insanlarca ibadet etmek için yapılmış olduğu üzerinde fikir birliği oluştu. Daha yakın bir dönemdeyse Gerald Hawkins Stonehenge'in yalnızca basit gökyüzü olaylarını değil aynı zamanda Ay ve Güneş tutulmalarını gibi karmaşık olayları incelemek için de kullanıldığı görüşünü ortaya attı. Hawkins yaz gündönümünde Güneş'in Heel Stone'un tam üstünden doğuşunun bir rastlantı olmadığını, Stonehenge'in bulunduğu enlemin ($51^{\circ}11'$) bu noktada önemli olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle taşların dizilişi ve Stonehenge'in konumu önemlidir. Kimilerine göre de Stonehenge 3 evresinde yapılan bazı eklemelerin ve düzenlemelerin Ay ya da Güneş ile ilgili hesaplamalarda rolü yoktur.

Aubrey çukurlarının dışında bulunan dört kerteriz taşı, taş blokları içine alan bir dikdörtgen oluşturur. Bazı gökbilimciler bu dikdörtgenin köşelerini oluşturan noktaların yılın bazı günlerinde Ay'ın doğuşu ve batışıyla ilgili olduğunu söylüyor. Bugün bu taşlardan yalnızca ikisi yerlerinde duruyor ve bunlardan biri de orjinal değil. Arkeoastronomlara göre, Aubrey çukurları sabit referans noktalarıdır ve çukur sayısı da gökyüzüyle ilgili bazı hesaplamalarda kullanılır: 27,3 gün süren Ay'ın Dünya etrafındaki bir dönüşü, her güne iki çukur gelecek biçimde işaretlenirse devir 28 günde tamamlanır. Daha uzun bir başka hesap biçimi; işaretleyiciyi her yıl için üç çukur ilerleterek 18,67 yılda tüm bir devir tamamlanmaktadır. Bütün bunlar bir başka konuyu gündeme getirir: Eğer bu yol izlenirse, Ay ve Güneş tutulmalarının tarihleri belirlenebilir. Ay kendi yörüngesinde dönerken, iki kesişme noktası Güneş'in yörüngesi üzerinde yürür ve bir devir 18,61 yıl sürer.



Fotoğraf: İtari Buğdaycı

Dünya'nın çeşitli yerlerinde, değişik eski uygarlıklardan kalma, arkeoastronomiyle ilgisi olduğu düşünülen birçok yapı var. Bunlardan Stonehenge gibi taş olanlardan yalnızca Britanya Adaları'nda 900 ve Fransa'nın batı sahillerinde de yaklaşık 3000 adet bulunduğu düşünülüyor. İrlanda'nın Dublin kenti yakınındaki Newgrange'de bulunan neolitik çağdan kalma (M Ö 3100) mezarın da astronomiyle ilgili ilk bilgilerin birtakım göstergelerini barındırdığı söylenebilir. Uzun mezarın dar geçidinin açıldığı yarıktan, kış gündönümünde Güneş'in ilk ışıklarının ölünün bulunduğu odaya girdiği gözlenir.

Mısır piramitleri ve tapınaklarının arkeoastronomi konusunda ayrı yerleri vardır. Giza'daki Büyük Piramit'in üstüne bir pusula oturtulduğu düşünülürse, piramidin gizli kuzey geçidinin piramitlerin yapıldığı tarihte (M Ö 2686-2345) Kutupyıldızı'nın en alçak noktada olduğu yerle aynı hizada olduğu görülür. Karnak'taki Amon Tapınağı da Tutmosis 3 döneminde, kış gündoğumunda Güneş ışınlarının düştüğü hizaya yapılmıştır.



Maya uygarlığı da gökbilimle oldukça ilgili bir uygarlıktı. Meksika ve Guatemala'da bulunan Maya tapınaklarının ve piramitlerinin gökyüzü olaylarıyla ilgili konumlarda yapıldıkları da gözlenmiştir.

Amerika kıtasında yaşayan öteki kızılderililerden kalma bazı taş yapıların da bu tür özellikler taşıdığı söylenebilir. "Büyülü tekerlek" diye adlandırılan bu yapıların en bilineni Medicine Dağı'ndadır. Arkeologlar, yalnızca yazın ulaşılabilen bu yapıda kullanılan kumtaşlarının, yaz gündönümünde Güneş'in doğuşu ve batışına göre yerleştirildiğini düşünüyorlar.

Büyük Okyanus'un güneyinde yaşamış olan kültürlerin de gökbilimle ilgilendikleri bıraktıkları taş yapılardan anlaşılıyor. Bu taş yapıların gökyüzü gözlemleri için kullanıldığı ve yolcuların yolculukları boyunca buralardan yıldızları gözleyip yönlerini buldukları sanılıyor.

Tüm bu yapılardan anlaşılıyor ki gökyüzü çok eski çağlardan beri insanların ilgisini çekmiştir. Bugün yıldızlar, Güneş, gezegenler, kısacası gökyüzü hakkında geçmişe oranla çok daha fazla bilgiye sahibiz ve insanlığın gökyüzüne olan bu müthiş ilgisi ve merakı sürdüğü sürece de gökyüzüyle ilgili çok daha fazla şey öğreneceğiz.

Elif Yılmaz

Kaynaklar
Scientific American, Şubat 1990
Science & Vie JR, Ağustos 1997
<http://home.earthlink.net/~shadowfax/ststone.htm>
<http://www.britannia.com/history/h7.html>
<http://www.eng-h.gov.uk/stone/start.htm>
<http://witcombe.bcpw.sbc.edu/EMStonehengeD.html>
http://www.wam.umd.edu/~tlaloc/archastro/cfaar_as.html

Pantolon, Dandelin Küreleri, Dama, Güvercin Yuvası ve Fasulye Çömleği Problemleri...

Matematik Eğlenceleri

Ross Honsberger, Kanada'da Waterloo Üniversitesi'nde matematik öğretmektedir. 20 yıldır ilginç matematik problemleri topluyor. Bir süre önce onun halka açık ender konferanslarından birine gitmiştim. Bu tam bir matematik ziyafetiydi; tadı damağımda kaldı desem yeridir.

Honsberger, her fırsatta matematiğin ana kurallarını açıklar. Bir gün topoloji kurallarını açıklamak üzere, derse pantolonunu ters giymiş olarak geldi. Bize, onu çıkarmadan tersyüz edebileceğini söyledi. Pantolonunu çıkarmayacağını kanıtlamak için de 2,5 m'lik bir iple ayaklarını birbirine bağladı. Pantolonun her iki bacağına ipe doğru aşağıya çekti; öyle ki çok sevdiği kalp resimleriyle süslü külotu gözüktü. Öğrenciler bir abrakadabra yapmasın diye onu dikkatle izliyorlardı. Honsberger önce pantolonu ipin etrafında ters yüz etti; sonra kıvrıla kıvrıla pantolonun içine girdi. Bunda hile yapmadığının tanığı benim.

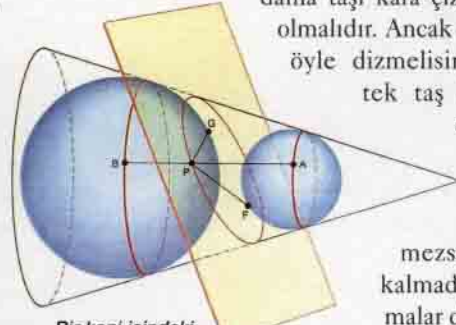
Honsberger, 19. yüzyıl matematikçisi Germinal Dandelin'in harika kürelerini anlattı. Dandelin, elipsin klasik ve modern tanımları arasında ilginç bir bağlantı bulmuştur. Eski Yunanlılar, elipsi bir düzlemin bir koniyi eğik olarak kesmesinden oluşan eğri olarak anlamıştı. Descartes zamanından beri elips, analitik geometriye göre şöyle tanımlanıyor: Elips, odak denilen iki noktadan uzaklıklarının toplamı sabit

olan noktaların geometrik yeridir.

Honsberger saydam bir koni ve saydam bir düzlem kullanarak Dandelin'in şu dahiyane buluşunu açıkladı (Şekil 1): "Düzlem koniyi iki parçaya ayırmıştır. Dandelin bu iki parçadan herbirine birer küre koydu. Her küre hem koninin iç yüzüne, hem de düzleme teğetti. Düzlemle koninin kesiti bir elipsti. Sakın kürelerin düzleme değdiği G ve F noktaları bu elipsin odakları olmasın? Dandelin'in yureği hopladı. Elips üzerinde rastgele bir P noktası olarak, koninin yanal yüzeyi üzerinde, P'den ve tepeden geçen bir doğru çizdi. Bu doğru kürelere A ve B noktalarında değdi. $PF=PA$ ve $PG=PB$ 'dir; çünkü bir küreye dışındaki bir noktadan çizilen iki teğet birbirine eşittir. Buradan $PF+PG=PA+PB$ bulunur. P'yi nerede alırsak alalım AB değişmez. O halde $PF+PG$ değişmez. Böylece G ve F'nin elipsin odak noktaları olduğu kanıtlanmış olur.

Honsberger bundan sonra matematik ziyafetinin ikinci tabağını sundu. Satranç tahtası gibi bir tahtanın üzerine dikine siyah bir çizgi çizilmişti (bu tahtanın sınırlarını sonsuz kabul edelim). Honsberger şeytansı bir gü-

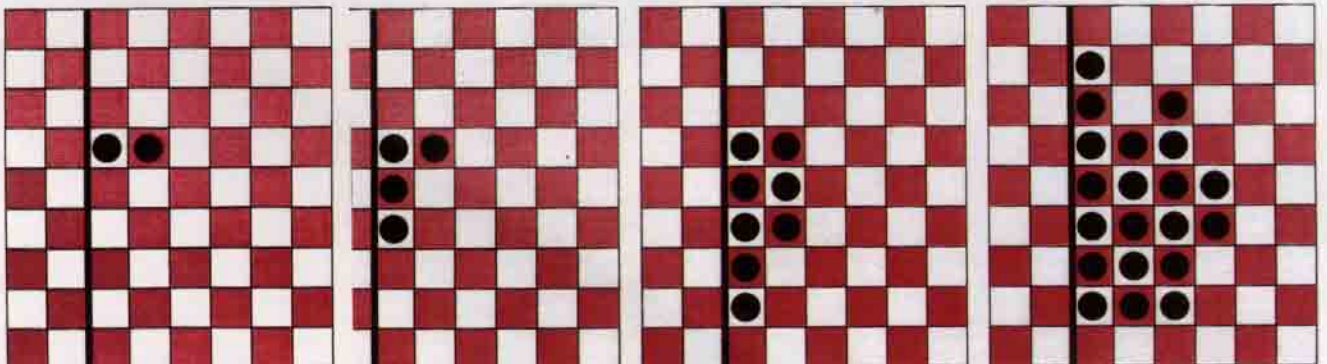
lüşle "Şimdi sizi dama tahtası üzerinde hoplatarak biraz yoracağım." dedi, sonra da kuralları açıkladı: "Siyah çizginin sağına ona komşu olacak şekilde, 2, 4, 8, 20, ... dama taşı koyunuz (Şekil 2). Damadaki gibi yatay ya da düşey atlayarak üstünden atladığınız taşı alabilirsiniz. Son atlamadan sonra geriye tek bir dama taşı kalmalıdır ve bu dama taşı kara çizginin solunda olmalıdır. Ancak dama taşlarını öyle dizmelisiniz ki atlama tek taş kalana değin devam edebilsin. Taşları uygun dizezseniz, tek taş kalmadan önce atlamalar durur. Sona kalan tek taşın bulunduğu



Bir koni içindeki elips, Dandelin kürelerini ayırır.

şu sütunla (düşey sıralanmış karelere sütun diyeceğiz) kara çizgi arasındaki sütun sayısına d diyelim, d'ye şöyle numara verelim: Kara çizginin solundaki çizgiye komşu olan sütuna sütun 1, onun solundaki sütuna sütun 2, onun solundakine sütun 3 ... vb diyelim. Problem şudur: d'yi 1, 2, 3, 4, ... yapmak için kaç dama taşı gereklidir?

Şimdi bir iki örnek verelim. Önce tahtaya 2 dama taşı koyalım (Şekil 2'de en soldaki resim). Arkadaki taş önündeki taşın üstünden atlar ve 1. sütuna gelir. Honsberger tahtaya savaş



Değişik sayılardaki dama taşlarının diziliş biçimleri.

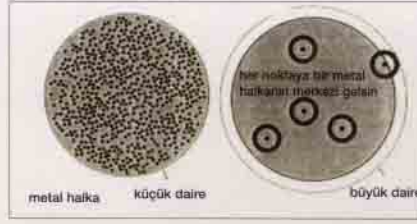
kazanmış bir komutan havasıyla şunu yazdı:

d	dama taşı sayısı
1	2

Bunun anlamı şuydu; iki dama taşıyla başladığında sonuncu taş 1. sütunda kaldı.

Sonra tahtaya 4 dama taşı koyarak son taş kalana kadar atlama yaptırdı. Bu defa son taş 2. sütunda kaldı (Şekil 2'de soldan ikinci resim). Atlamalar şöyle oldu: Önce en sağdaki taş bir kere, sonra en alttaki taş iki kere atlar; en alttaki taş en sona kalmıştır ve 2. sütundadır. Honsberger, d'nin altına 2 ve dama taşı sayısı altına da 4 yazdı. Sonra tahtaya 8 dama taşı koydu; bu kez son taş 3. sütunda kaldığı için d=3 ve dama taşı sayısı=8 yazdı (Şekil 2'de soldan üçüncü resim). Atlamalar şöyleydi: "Sırayla sağ üst, sağ orta ve sağ alt taşlar birer atlar. Sonra en alt taş önce yukarı, sonra sola atlar. Nihayet en üstteki taş önce aşağı ve sonra sola atlar. Kalan bu son taş 3. sütundadır. Honsberger sordu: "d'nin 4 olması için kaç dama taşı gerekir?". Birisi 16 dedi. Hayır, yanıt "en az 20" olmalıydı. [Bu 20 dama taşının (Şekil 2'de en sağ resim) nasıl atlaması gerektiğini düşünün. Çok zor. Ama bulursanız çok mutlu olacaksınız.] Honsberger sonra bu ziyafetin en acı biberli sosunu sundu: d'nin 5 olması için dama taşlarının sayısı kaç olmalıydı? Herkes düşünüyordu. Sakın d=5 yapmak için birkaç milyon dama taşı gerekmesin? Sakın d ile dama taşı sayısı arasındaki ilişki şu süper üstel fonksiyonlardan birisi olmasın? Honsberger yanıtı söyleyince konuklar birbirine bakıp rahatsız bir biçimde gülümsedi: "Birkaç milyon dama taşı yetmez; birkaç milyar da yetmez. Çünkü kara çizginin sağına kaç tane dama taşı koyarsanız koyun, onları nasıl dizerseniz dizin, kara çizginin solundaki 5. sütunda bir dama taşını tek başına bırakamazsınız. Bu olanaksızdır. Bu problemin çözümsüz olduğu, Cambridge matematikçisi John Conway tarafından kanıtlandı".

Gelelim güvercin yuvasına. Bu basit fakat çok önemli kural şunu söyler: Elimizde 9999 güvercin yuvası ve 10 000 güvercin varsa, yuvalardan en az birinde 2 güvercin vardır. Güvercin yuvası kuralı, sonlu sayıdaki kol-



Metal halka problemi

leksiyonları inceleyen kombinasyon-permütasyon matematiğinde birçok teoremi kanıtlamada kullanılmıştır.

"Şimdi size bu kuralın en garip uygulamalarından birini yaptıracağım" dedi Honsberger. "Yarıçapı 16 birim olan bir daire içine 650 nokta konulmuş. Size metal bir halka veriliyor; bu halkanın dış yarıçapı 3, iç yarıçapı 2 birim. Metal halkayı öyle koyunuz ki 650 noktadan en az 10'unu kaplasın", "Olanaksız" dedi bir öğrenci. "Ya bütün noktalar küçük bir alanda toplanmışsa?" Bir başka öğrenci kızdı: "O zaman sen de halkayı oraya koyarsın, akılsız!" Peki, gerçekten metal halkamızla en az 10 noktayı kapattığımızdan nasıl emin olacağız? Honsberger bir şekil çizdi (Şekil 3). "Diyelim ki bu 650 noktadan her birine, merkezi o nokta olacak şekilde bir metal halka konulmuş olsun.

Noktaların bazıları dairenin çevresine yakındır; bu durumda metal halka kaynak daire sınırlarını aşar. Fakat bütün noktalar dairenin içinde olduğundan ve halkanın yarıçapı en fazla 3 cm olduğundan metal halkaların hepsi, yarıçapı 13+6=19 olan büyük daire içinde olacaktır. Halkanın içinde kalan alan, yarıçapı 3 olan bir daireyle

yarıçapı 2 olan bir dairenin alanlarının farkı kadardır. Bu da 5π yapar.

650 metal halka $5\pi \times 650 = 3250\pi$ kadar alan kaplar. Tabii ki bu alanın çoğu örtüşmelerden oluşur. Şimdi içteki dairenin hiçbir noktasının 9'dan fazla halkayla örtülmüş olmadığını varsayalım. O halde büyük daire içinde örtülen toplam alan, dairenin alanı olan 361π 'nin 9 katından, yani 3249π 'den fazla olamaz. Ancak $3249\pi < 3250\pi$ olduğundan bir x noktası en az 10 halka tarafından örtülmüş olmalıdır.

Honsberger "anladınız değil mi?" diye sordu. Kimseden ses çıkmadı. Honsberger şaşırılmış gözükte: "Demek anlamadınız?"

Başlangıçtaki problem bir metal halkanın en az 10 noktayı örtmesi idi, bir x noktasını 10 metal halka altında saklamak değildi. Akıllarımız birden ters çevrilmiş pantolona döndü.

"x noktasına bakınız. Eğer 10 metal halkayı kaldırıp merkezi x'de olan tek bir halka bırakırsanız, bu halka daha önceki 10 halkanın merkezlerini örter. Bu merkezlerin herbiri 650 noktadan biridir". Çözüm anlaşılmıştı. Herkes çok lezzetli bir yemek yemiş gibi zevkle yutkundu.

Ziyafetin temel yemeği bir Yunan vazosunda sunuldu. Honsberger sözü aldı: "Şu tarihsel çömlek içinde 75 beyaz ve 150 siyah fasulye var. Çömleğin yanında da büyük bir siyah fasulye yığını var (Şekil 4). Çömlekten rastgele iki fasulye alın. Eğer bu iki fasulyeden en az biri siyahsa (ya biri siyah, biri beyaz ya da ikisi de siyahsa) çömleğin yanındaki siyah fasulye yığına bir siyah fasulye atın; elinizde kalan fasulyeyi, ister siyah ister beyaz olsun, çömleğe geri atın. Eğer çektiğiniz iki fasulyenin ikisi de beyazsa, bu kez de yığından bir siyah fasulye alıp çömleğe atın ve iki beyaz fasulyeyi bir kenara koyun. Her çekişte çömlekteki fasulye sayısı 1 azalacaktır. Sonunda çömlekteki fasulye sayısı 3, 2 ve nihayet 1 olacaktır. Çömlekteki sonuncu fasulye siyah mı, yoksa beyaz mı?

Şaşırtıcı ve basit yanıt beyazdır. Bunun neden böyle olduğunu bulanlar ağızlarında "maklava" tadı duyar, "maklava" matematikle yapılan bir çeşit baklavadır.



Çömlekteki 75 beyaz ve 150 siyah fasulyeden sonuncusunun rengi nedir?

Dewdney, A.K., Scientific American, Mart 1991
Çeviri: Selçuk Alsan

Sık Karşılaşılan Bir Yakınma Bel Ağrısı



Beldeki birçok yapı ağrıya neden olabilir. En sık olarak omurgayı arkadan örten kalın ve kuvvetli kaslar ağrıya yol açar. Ağrıya neden olabilecek diğer yapılar şunlardır: Omurlararası bağlar (ligamentler), omurlar arasında yastık görevi yapan diskler, omurganın dengeli ve düz olmasını sağlayan omurlar arası küçük eklemler, omurların kendisi, damarlar, omurilikten çıkan sinirler.

Bu yazıda Washington Üniversitesi iç hastalıkları profesörlerinden Richard A. Deyo'un yıllarca bel ağrıları üzerinde çalışırken edindiği deneyimleri bulacaksınız. Bel ağrısı adeta salgın boyutlarındadır. Nedenleri hâlâ tam anlaşılamamışsa da tedavi olanakları artmıştır; en güvenilir tedavi de vücudun kendini iyileştirici gücüdür.

HAYATTA genellikle iki şey kesindir: ölüm ve vergiler. Daha gerçekçi bir yaklaşımla buna bir de bel ağrısı ekleyebiliriz. Öyle ki erişkinlerin % 80'i er geç bel ağrısından yakınıyor. Muayenehaneye yapılan ziyaretlerin, hastaneye yatışların, ameliyatlara ve işe devamsızlığın başta gelen nedenlerinden biridir bel ağrısı. ABD'de bel ağrısına bağlı tıbbi harcamalar ve sakatlık tazminatları yılda 50 milyar doları bulmaktadır. İşin sevindirici yanı şudur: Bel ağrısı çeken hastaların çoğu, ağrı şiddetli olsa bile, hızla ve hemen hemen tamamen iyileşebiliyor. Tedavide hangi yön-

tem kullanılırsa kullanılsın, iyileşme kuraldır; hatta bu gibi hastalar tedavi edilmeseler de sonunda iyileşirler. Bel ağrısı olanların ancak azınlığı işe gelemeyenlerin çoğu da en geç altı hafta içinde işlerine dönerler. Bel ağrısı olanların ancak yüzde birkaçı işlerine geri dönemeyenler (Herhangi bir anda, çalışan insanların ancak %1'i süregelen bel ağrısı çekmektedir). Demek ki hâd (akut) bel ağrısı olan hastalar üzülmemelidir; büyük olasılıkla iyileşeceklerdir. Kötü olanı şudur: Tekrarlamalar siktir; hastaların çoğunluğunda bir gün yine bel ağrısı başlar. Neyse ki bu tekrarlar da ilk bel ağrısı gibi hızla ve hatta kendiliğinden iyileşirler.

Ağrının Kaynakları

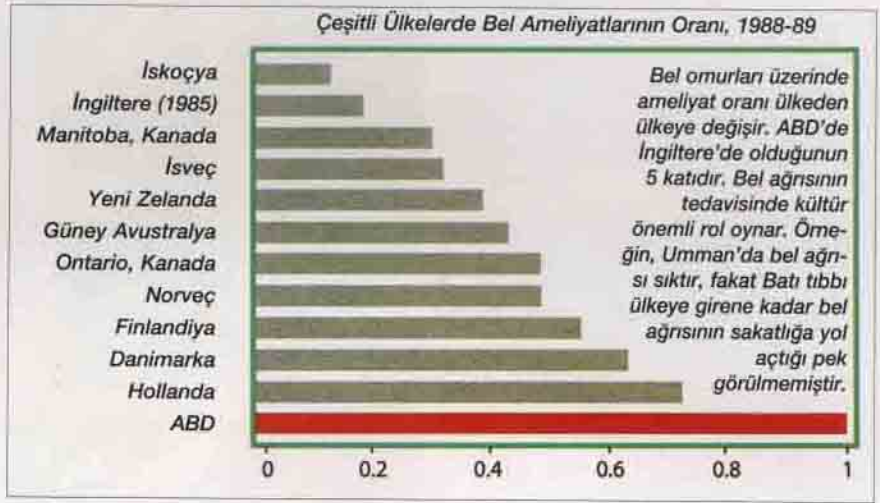
Bel ağrısı, belimizdeki çeşitli anatomik yapılardan kaynaklanan, farklı nedenlere bağlıdır. Bel ağrısının esrarı da, onun nedelerinin kolayca bulunmamasındandır. Bel kasları ve eklemler (ligament) bel ağrısı yapabileceği gibi omurlararası eklemler yüzeylerinin iltihabı (artrit) ve omurlararası diskler bel ağrısının nedeni olabilir. Bel fıtığı (tıp diliyle disk hernisi) denilince şu anlaşılır: Omurlararasında bulunan disklerden biri fıtık yapmıştır; yani yerinden kaymıştır. Her diskin ortasında yastık gibi yumuşak bir doku vardır; diskin kenarlarıysa bağ dokudan yapılmış sert bir çember şek-

lindedir. Bel fıtığı olanlarda ortadaki yumuşak doku yırtılmış olan sert çemberden dışarı kayar ve en yakınındaki sinir köküne baskı yaparak ağrı verir. Bel ağrısının nedeni omurganın ortasındaki kanalın daralması (spinal stenoz) sonucu bir sinirin sıkışması da olabilir; omurga kanalının daralması genellikle yaşlılarda disklerin, eklem yüzeylerinin ve eklem bağlarının aşınması sonucudur.

Bel ağrısı omurganın doğuştan anormalliklerine de bağlı olabilir. Bunlar genellikle ağrısızdır; fakat ilerlemiş şekilleri ağrı yapabilir. Böbrek, pankreas, aort ve cinsel organların hastalıklarında da ağrı bele vurabilir. Nihayet bel ağrısı kanser, kemik iltihabı ya da nadir eklem iltihapları (artrit) gibi çok ciddi hastalıkların bir belirtisi olabilir. Neyse ki bu gibi tehlikeli hastalıkların bel ağrısı yapması son derece nadirdir. Bel ağrısı olanların %98'inde bel kası, eklem bağı, kemik veya disklerde, omurganın zorlanmasına bağlı geçici bir bozukluk vardır.

Belin anatomik yapısının çok karışık olmasına ek olarak hastanın yakınmalarıyla, tıbbi görüntüleme yöntemleri ve hastadaki anatomik ve fizyolojik değişiklikler arasında ancak zayıf bir ilişki vardır. Bu da bel ağrısının nedenini bulunmayı zorlaştırır. Bu koşullarda tanıda ilk önce kanser ve iltihap gibi çok ciddi ağrı nedenleri aranıp aradan çıkartılır; çünkü bunların tanısı göreceli olarak kolaydır. Sonra hastada bir omurilik sinirinin sıkışıp sıkışmadığı veya tahriş edilip edilmediği araştırılır. Bu olasılıklar bir yana bırakıldıktan sonra ise bel ağrısı olan hastaların % 85'ine kesin bir tanı konamaz. Hastaların çoğu bel ağrılarını başlatan bir olay hatırlayamaz, fazla ağırlık kaldırma veya kaza geçirme bel ağrısı başlatabilirse de çoğu kez böyle şeyler olmamıştır. Bel ağrısı genellikle, görünürde bir neden olmadan aniden başlar; tıp dünyası, bu belirsizliğin bir sonucu olarak çoğu kez çeşitli nedenler arasından birinde karar kılmaz.

Bel ağrısı sıklıkla yaşamın streslerine bağlıdır. Innsbruck Üniversitesi'nden Astrid Lampe ve arkadaşları, Mayıs 1998'de hayatın zor anlarıyla bel ağrısı arasında bir ilişki buldular. Lampe daha önce de bel ağrısı anatomi-



mik bir nedene bağlanamayan kişilerde, bağlanabilenlere oranla daha stresli bir hayata rastlandığını yayımlamıştı. New York Üniversitesi Tıp Merkezi Rusk Rehabilitasyon Merkezi'nden John E. Sarno, çözilememiş duygusal sorunların belde gerginlik yaparak ağrıya yol açacağı kanısındadır. Aslında bu gibi hastaların ruhlarındaki fırtınadan kaçmak için bel ağrısına sarıldıkları söylenebilir. Sarno ruhsal stresleri olan hastalarını psikolojik yöntemlerle tedavi etmiştir.

Aşırı egzersiz yapma sonucu sık olarak bel kaslarında basit ağrı ve acımlar olur. Yaşlanma sonucu bel disk ve bağlarında doğal aşınma ve küçük yırtıklar olabilir ve bunlar da ağrı yapabilir. Bel ağrısının nedenini bulmak bilimden çok, bir sanattır. Kendiliğinden iyileşme kural olduğundan, ciddi bir hastalık bulunup bulunmadığı araştırıldıktan sonra çoğu kez bel ağrısının gerçek nedenini aramak bile gereksizdir.

Tanıda Zorluklar

Bel ağrısının kesin tanısındaki zorluk üzerine, Washington Üniversitesi'nden D.C. Cherkin, ABD'de farklı uzmanlık dallarından olan doktorlara, bel ağrısı olan hasta öyküleri yollayarak tanıları sordu. Hastalar aynı olmasına karşın gelen yanıtların birbirinden çok farklı oluşu, durumun ne kadar belirsiz olduğunu açıkça gösteriyordu. Her doktor kendi uzmanlık dalındaki tanımlara ağırlık veriyordu. Örneğin romatizma uzmanı eklem iltihabını düşünerek kan testleri, sinir cerrahisi bel fıtığı açısından bilgisayarlı tomografi (BT) veya manyetik rezonans görüntüsü (MRI), sinir hastalıkları uzmanı sinir hastalığı olabilir diyerek kas elektrliği kaydı (EMG) istiyordu. Açıkçası, kafası karışan yalnız hastalar değil, aynı zamanda doktorlardı.

Yakın zamana değin doktorlar, bel ağrısı olan hemen her hastada bel omurgasının röntgenini istiyorlardı. Çeşitli araştırmalar bu yaklaşımın sakıncalarını ortaya koydu. İsveç'te 10 yıl süren bir inceleme, en azından 50 yaşın altındaki hastalarda, bel omurgası röntgeninin muayeneden daha fazla bir şey göstermediğini ortaya çıkardı: Her 2500 hastadan yalnızca birinde beklenmedik bir röntgen bulgusu vardı.

Kitle tarama incelemeleri de gösterdi ki bel röntgeniyle bulunan bazı anormallikler, aslında hastadaki ağrının nedeni değildir. İş veya askerlik öncesi bel ağrısı olmayan çok sayıda insandan alınan bel röntgenlerinde bazı bel omurgası anormallikleri, bel ağrısı olanlarla olmayanlarda aynı sıklıkla görülüyordu. Bir başka deyişle bel röntgeninde anormallik olması, o hastada mutlaka bel ağrısı olduğu anlamına gelmiyordu. Bel röntgeni, doktoru yanlış tanımlara götürebiliyordu.

Öte yandan bel röntgenleri cinsel organlara, bir akciğer röntgenine göre 100 kat daha fazla radyasyon zararı verir. Nihayet aynı röntgene farklı röntgen uzmanları farklı tanımlar koyabilir; bu da var olan belirsizliği artırıcı ve uygun tedavinin bulunmasını önleyici bir şeydir. Varılan sonuç şudur: Bel röntgeni yalnız yüksekten düşme veya trafik kazası gibi ciddi olaylarda çekilmelidir.

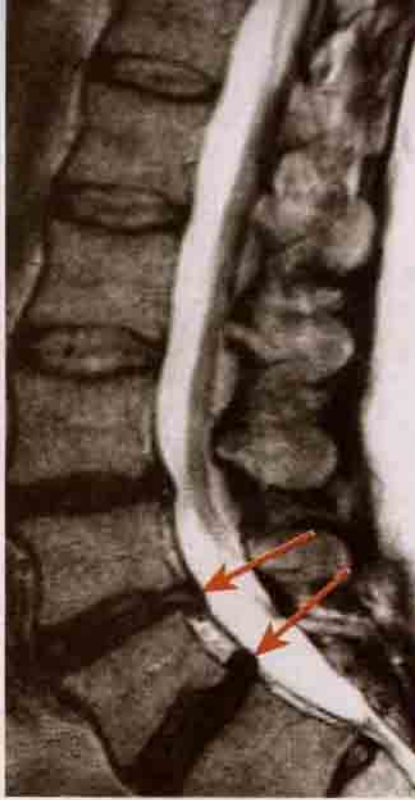
Tıp uzmanları bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans gö-

rüntileme (MRI) gibi ileri röntgen teknikleriyle daha kesin tanımlar koyacaklarını umdular. Fakat hiç de öyle olmadı. Bu gibi yöntemlerle hiç bel ağrısı olmayan insanlarda çeşitli anormallikler bulundu.

1990'da George Washington Üniversitesi Tıp Merkezi'nden S.C. Boden ve ekibi, bel ağrısı veya sıyatikten hiç yakınmamış olan 67 hastayı incelediler. Bel fıtığı sıklıkla bel ağrısının nedeni olarak gösterilmiştir. Öte yandan 60 yaşın altındaki insanların beşte birinde hiç bel ağrısı olmadığı halde, BT veya MRI bel fıtığı göstermiştir! Bu gibilerin yarısında bel fıtığı diskin kabarması evresindeydi; bel fıtığının bu en hafif şekli de sık olarak ağrının nedeni olarak düşünülmüştür. MRI, 60 yaşın üstünde olanların üçte birinde bel fıtığı, yaklaşık % 80'inde kabarmış disk ve hemen hemen hepsinde yaşlılığa bağlı disk dejenerasyonu gösterdi. Gençlerde nadir olan omurilik kanalı daralması (spinal stenoz), 60 yaşın üstünde ve hiç bel ağrısı olmayan insanların beşte birinde bulundu. Benzer olarak, 1994'te Hoag Memorial Hastanesi'nden (Kaliforniya) M.N. Brant-Zawadski ve ekibinin yaptıkları incelemede, 98 ağrısız hastanın üçte ikisinde anormal disk bulundu. Bunlardan çıkan sonuç şudur: BT veya MRI bel fıtığı gösterirse bunun anlamı hastada yalnızca bel fıtığı olduğudur; ağrının nedeni bel fıtığı olmayabilir. Bir başka deyişle bel fıtığının ağrısız da olabileceği anlaşılmıştır.

Artık şöyle düşünmemiz gerekiyor: BT veya MRI bel omurlarında bir anormallik gösterirse bunun bel ağrısının nedeni olup olmadığı kesin olarak söylenemez; bu anormallik ağrısız olup rastlantı sonucu bulunmuş da olabilir. Ayrıca en iyi BT ve MRI'ler bile beldeki bir kas spazmını veya bağ incinmesini her zaman gösteremez. Bir ortopedist haklı olarak şöyle demektedir: "Hastada klinik bulgular yokken, sırf MRI anormal diye ameliyat etmek, felakete doğru ilk adımdır". Hastanın muayenesi en az BT veya MRI kadar gereklidir.

Durumu zorlaştıran bir başka husus da hâd (akut) bel ağrısı olan hastaların hızla iyileşmesidir. Tedavileri karşılaştıran bir çalışma göstermiştir ki iyileşme süresi, tedaviyi yapan ister aile doktoru, ister ortopedik cerrah ol-



Resimde bir hastanın bel omurlarının yandan çekilmiş MRI'si görülüyor. Oklar omurlararası disklerin omurga kanalı içine doğru bombeleştiğini gösteriyor. Bu, bel fıtığı başlangıcı olabilir. Fakat bu hastada hiç ağrı yoktu. Bel ağrısının tanı ve tedavisinde yapılan en büyük yanlışlardan biri, BT veya MRI'de görülen anormalliklerin ağrının nedeni olarak kabul edilmesidir. Röntgende görülen anormallik masum olabilir; ağrının başka bir nedeni olabileceği üzerinde düşünmek gerekir.

sun değişmemektedir. Buna karşı tedavi masrafları farklıdır; aile doktoru en ucuz, ortopedist en pahalı tedaviyi vermektedir. Hipokrat'ın doktorlara "Primum non nocere" (önce hastana zarar verme) öğüdü özellikle bel ağrılarında geçerlidir. Hâd bel ağrılarının hemen daima geçici olduğu unutulmamalıdır.

Eskiden bel ağrılarında uzun süre yatak istirahati verilirdi. Bu yaklaşımın iki dayanağı vardı: Bazı hastaların yatınca geçici de olsa ağrıdan kurtulması ve omurlararası diskler içindeki basıncın yatar durumda en düşük olması. Ancak suçlanan disk masum olabilir; ayrıca hastaların çoğu zaten zamanla iyileşir. Bu gerçeklere karşın, 10 yıl öncesine kadar, bu gibi hastalara 1-2 hafta tam yatak istirahati (yalnız tuvalet için ayağa kalkma izni) veriliyordu. Yatak istirahatinin gözden düşmesi, eski doktorların her hastalıkta hastadan kan almalarında (hacamat vb) olduğu gibi, çok çabuk oldu. Bugün 1-2 hafta yatak istirahati afazoz edilmiştir; hasta olabildiğince çabuk günlük işlerine dönmektedir.

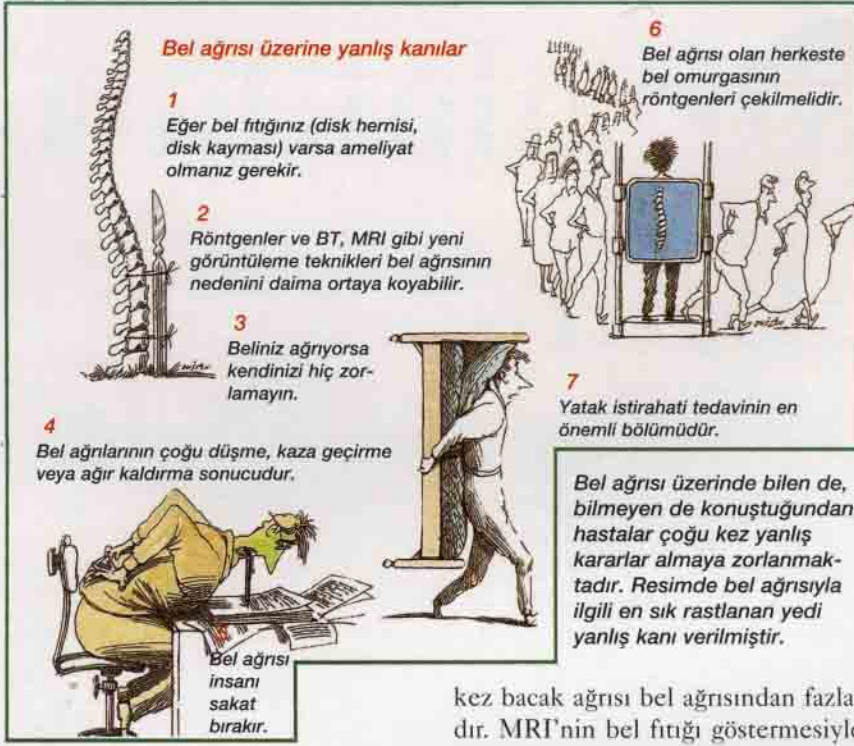
Kısa Yatak İstirahati

Uzun yatak istirahati hâlâ standart uygulamayken, bu makalenin yazarı ve ekibi, 7 günlük ve 2 günlük yatak istirahatlerini kıyasladılar. Sonuç çarpıcıydı: Ağrıdaki 3 hafta sonraki ve 3 ay sonraki hafifleme, hareketin kısıtlanması, günlük işleri yapabilme ve tedaviden memnun kalma bakımından hiçbir fark yoktu. Doğal olarak, uzun süre istirahat edenler işlerine daha az gidebildi. Ağrının şiddeti, süresi ve muayene bulguları, hastanın kaç gün istirahat etmesi gerektiğine bir ölçü olamıyordu. Hastanın yatakta kaldığı gün sayısını belirleyen tek şey doktorun tavsiyesiydi.

Başka çalışmalar da bu görüşü doğruladı. 4 gün istirahatle 2 gün istirahat veya hiç istirahat etmemek arasında bir fark yoktu. Egzersize devam etmenin ağrıyı artıracak veya iyileşmeyi geciktireceği korkusuersizdi. Aslında günlük işlere devam etmek, istihattan daha iyi sonuçlar vermektedir. Hâd bel ağrısında ağrıya rağmen işlerine devam edenlerde ağrının kronikleşmesi (3 aydan fazla sürmesi) daha az görülmektedir; böyle hastalar, yatarak ağrının geçmesini bekleyenlere oranla, sağlık servislerine daha az başvurumaktadırlar (Doğal olarak kas kuvvetiyle hayatlarını kazananlar- hamallar, sporcular vb- işlerine oturarak çalışanlar kadar çabuk dönemezler. Bunlara tam iyileşene kadar daha hafif bir iş verilebilir).

Son araştırmalar birçok edilgen tedavinin de hiçbir yararı olmadığını göstermiştir. Örneğin, bel ağrısında çekme (traksiyon), TENS (deriden hafif elektrik vererek ağrının giderilmesi) ve omurganın küçük eklemlerine kortizon benzerleri enjekte etmenin uzun vadede hemen hemen hiçbir yararı yoktur. Buna karşı hâd veya kronik bel ağrısının önlenme tedavisinde egzersiz çok önemlidir. Tek bir egzersiz şekli yetersizdir; genel olarak geliştirici aerobikle birlikte, sırt kaslarını kuvvetlendirici özel egzersizler uygulanmalıdır.

Bugün şu nokta kesin olarak anlaşılmıştır: Beldeki ağrı geçtikten sonra programlı bir şekilde egzersiz yapanlarda ağrının tekrarlaması çok azalmaktadır. Egzersiz, hastayı eğitmekten (örneğin, dizleri kırmadan yerden



ağır bir şey kaldırmaktan kaçınmak gibi) veya korse vermekten çok daha etkilidir. Kronik bel ağrısı olanlar da egzersizden yararlanır. Hâd bel ağrısı olanlar, ağırlı dönemde işlerine devam etmekle beraber, egzersiz yapmamalı, egzersize ağrı geçtikten sonra başlamalıdır. Buna karşı, kronik bel ağrısı olanlar ağrı varken bile egzersizden yararlanırlar.

Tedavi stratejisinin öteki ucunda ameliyat vardır. Ameliyat için şu koşullar gereklidir: BT veya MRI'de bel fıtığı, bu bel fıtığına uyan bir ağrı, omurilikten çıkan sinir köklerinin baskı altında oluşu ve ameliyat dışı tedavilere 6 hafta cevap vermemek. Bu gibi hastalarda ameliyat, ağrıyı daha hızlı geçirir. Ne yazık ki, bu koşullara uymayan birçok hasta da ameliyat edilmektedir. Bu yüzden ameliyata rağmen ağrının devam ettiği birçok olgu bilinmektedir. Doğal olarak ağrının nedeni bel fıtığı değilse, ameliyat ağrıyı geçiremez.

Bel Ağrısında Cerrahi

Bel fıtığının üzerinde biraz durmak gerekir. Bel fıtığı 30 ile 50 yaşlar arasında çok sıktır. Bel fıtığının en önemli belirtileri bacakta ağrı, uyuşma ve karıncalanmadır; öyle ki çoğu

kez bacak ağrısı bel ağrısından fazladır. MRI'nin bel fıtığı göstermesiyle yetinilmemelidir; muayenede şu bulgular da olmalıdır: omurilikten çıkan sinir köklerinin baskı altında oluşu, bacak reflekslerinin anormal oluşu, bacakta his azalışı, bacakta kas kuvvetinin ve hareketin azalışı. Ancak MRI ve muayene bulguları uyumluyorsa bel fıtığı düşünülmelidir.

Son çalışmalara göre bel fıtığı olanlarda bile kendiliğinden iyileşme kuraldır. MRI çalışmaları gösterdi ki omurlararası diskin fıtık yapmış (yerinden kaymış) bölümü zamanla kendiliğinden büzülür ve hastaların % 90'ı bir yıl içinde iyileşir. Ağrıya yol açan bel fıtıklarının yalnızca % 10'u ameliyat gerektirir. Bel ağrılarının çoğu bel fıtığına bağlı olmadığından, bu gibi hastaların yalnızca % 2'sinde ameliyat zorunludur.

Bu gerçeklere rağmen bel fıtığı en sık ameliyat edilen bel hastalığıdır. 280 bel ağrılı hastayı uzun süre inceleyen (Oslo Ullevaal Hastanesi'nden) Henrik Weber, bel ağrılarında bu kadar sık ameliyat yapılmasının gereğini sorgulamaktadır. Her ne kadar ameliyat olanlarda ameliyatsız tedaviye oranla ağrı daha hızlı kayboluyorsa da uzun vadede bu fark silinir. 4 ve 10 yıllık izlemelerde ameliyatlı ve ameliyatsız tedavi edilenler birbirinden ayırt edilemez. Demek ki hastanın tercih ettiği ameliyatsız bir tedavi yabana atılmamalıdır.

65 yaşın üstündekilerde bel ameliyatlarının birinci nedeni spinal ste-

nozudur (omurga kanalının darlığı). 1979-1990 arasında bel fıtığı ameliyatları %39, spinal stenoz ameliyatları % 343 artmıştır. Bu artışın nedeni belli değildir; fakat yeni BT ve MRI tekniklerinin spiral stenozu daha sık göstermesine bağlı olabilir. Bu hastalıkta ameliyatın gereği daha da tartışmalıdır. Spinal stenozun ameliyatla tedavisi oranı çok değişkendir. Örneğin ABD'de 65 yaşın üstündekilerde spinal stenoz ameliyatı yüz binde otuzken Utah'ta 132'dir.

Spinal stenoz cerrahisi, bel fıtığından daha karmaşıktır. Bir kere omurga kanalı darlığı tek bir düzeyde değil, omurga boyunca birçok düzeyde oluşur; aslında bel fıtığında da durum budur. Ayrıca bu hastalar yaşlıdır ve ameliyat sonrası olumsuzluklara daha açıktır. Nihayet bu hastalıkta bel fıtığına göre ameliyatlı ve ameliyatsız tedavi sonuçları nasıldır? Bunu iyi bilmiyoruz. Spinal stenoz belirtileri ilerleyici olmadığından ameliyat acil değildir; bunda yine hastaların tercihleri rol oynamaktadır.

Bel ağrıları ABD'de her yıl 50 milyar dolar kayba yol açtığından önemsiz sayılamaz. Halkın çoğu bu duruma omuz silkip geçer. Hemen herkeste bel ağrısı olur; o halde bel ağrısını hayatın bir parçası saymak gerekir. Hastaya dişini sıkması, en çok birkaç haftada ağrının kendiliğinden geçeceği anlatılmalıdır. Ameliyat konusundaki tavsiyeler o kadar değişkendir ki bel ağrısı uzmanları ameliyata ihtiyatla yaklaşmalı ve hastanın hangi tedaviyi tercih ettiğine önem vermelidirler.

Bel ağrılarının giz dolu oluşu ve önemli ekonomik kayıplara yol açışı, bu konudaki araştırmaları hızlandırmıştır. Bazı doktorların "iki aspirin al ve sabah beni ara" şeklindeki klişeleşmiş tavsiyesi hatıra gelmektedir. Daha olumlu bir yaklaşım şöyle olmalıdır: "Gerek duydukça ağrı hapları al; kendini formda tut; hâd bel ağrılarında yatıp ağrının geçmesini bekleme, günlük işlerine devam et ve bir hafta içinde olacak değişiklikleri bana bildir". Bel ağrısı insanı perişan edebilir; fakat geçicidir. Sabır ve zamanla bel ağrılarının çoğu kendiliğinden geçer.

Devo, R. A., *Scientific American*, Ağustos 1998
Çeviri: Selçuk Alsan

Denizkozalakları Öldürebilir

Denizkozalakları Büyük Okyanus'un ölüm saçan karındanbacaklı hayvanlarıdır. Kabukları göz alıcı renk ve desenlerle süslenmiştir. Fakat bu güzelliğin arkasında, zehirli zıpkınlar fırlatarak balıkları, yumuşakçaları ve hatta insanları öldürebilen bir canı saklıdır. Ne gariptir ki, bu acımasız etoburun zehirinden ağrı kesici ilaçlar yapılabilmektedir.

Fransız şairi Paul Valery, "İnsan ve Deniz Kabukları" adlı yazısında, kabuklarının biçim ve desenleriyle bizleri büyüleyen deniz hayvanlarına hayranlığını şöyle belirtir: "Duyguların ve harikaların şiiri için, şuraya buraya serpiştirilmiş rastlantısal ve gösterişsiz biçimler arasında, doğal güzelliklerin simgesi deniz kabuklarını ve onların karşısında büyülenmiş ruhları anlatmaktan daha zevkli bir heyecan olamaz.

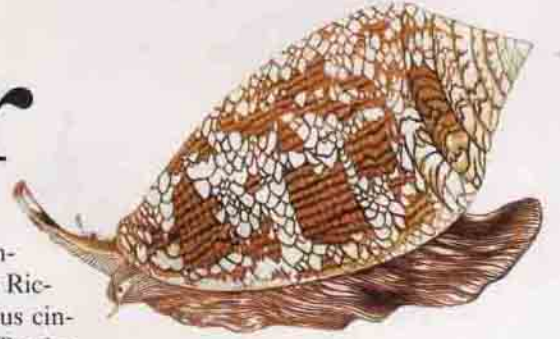
Gürültüler arasında katıksız bir ses veya tatlı bir melodi gibidir deniz kabukları. Bir çiçek, bir kristal ve bir deniz kabuğu, etrafımızda algılayabildiğimiz karmaşaların dışında kalabilmiştir. Hayal meyal gördüğümüz bütün sıradan şeyler arasında, onlar bizim için ayrıcalıklıdır. Onlar, baktıkça daha anlaşılır ve düşündükçe daha gizemli oluşumlardır; garip bir şekilde birleşerek bizi düzen ve hayal, buluş ve gereksinim, yasa ve olağanüstülüklerin dünyasına götürürler."

Valery, denizde yaşayan bazı karındanbacaklı yumuşakçaların o büyüleyici renk ve desenlerle bezenmiş kabuklarını tanımlamaktadır sanki. Bunlar arasında denizkozalakları (*Conidae*) özellikle göz alıcıdır. Deniz kozalaklarının ve katırboncuklarının (*Cypraea*), deniz kabuğu biriktirenler için özel bir yeri vardır. Bunun nedeni, bu kabukların biçim ve desenlerinin çok çeşitli oluşudur. Güzelliklerinden ayrılmayan ikinci bir özellikleri, çilgin birer etobur olmalarıdır. Yeni

Kaledonya denizlerinde yaşayan denizkozalakları üzerine uzmanlaşmış olan Georges Richard şöyle demektedir: "Conus cinsinde 700 kadar tür vardır. Bunlar arasında en tehlikelileri *Conus textile* ve *Conus geographus*'dur". Çünkü bu ikisi hem son derece silahlanmış hem de zehirlidir.

Conus'ların kabuklarındaki çeşitliliği anlamak için R. Röckel, W. Korn ve A. J. Kohn'un o şahane kitabını okumak gerekir (*Manual of Living Conidae*. Vol. 1, Verlag Christa Hemmen, Wiesbaden, 1995). Solomon Adaları, Papua Yeni Gine ve Madagaskar'da yaşayan *Conus textile*, bronz yeşili bir fon üzerinde koyu kahverengi lekeler, çizgiler, kafesler ve ağlar içerir. Bu desenler hemen hemen daima üçgen biçiminde olup bantlar yaparak tekrarlar ya da sarmal bezekler yapar. Üçgenlerin bazıları kamalar tarzında tekrarlanırken, Mauria adasında yaşayan *C. textile verruculorum*'da olduğu gibi pürüz tarzında da olabilir. *Conus geographus*'un kabuğu kırmızımsı kahverengi olup beyaz lekeler içerir.

Deride leoparlarda olduğu gibi lekeler ve Brezilya melek balığında ya da zebralardaki gibi çizgiler bulunuşu hayvanlarda biçim oluşması (morfojez) üzerinde araştırmalar başlatmıştır. Tübingen'deki Max-Planck Enstitüsü'nden Hans Meinhardt, denizkozalaklarının kabuklarındaki o güzel



desenleri inceleyerek, kabuğun böyle göz alıcı desenler oluşturmaya yol açan kimyasal tepkimeleri bulmuştur. Deniz kabuklarının çeşitli biçim ve desenlerini açıklayan algoritmalar içeren kitabı, bilim ve sanatı birleştiren bir yapıttır (*The Algorithmic Beauty of Seashells*, Springer-Verlag, 2nd ed. Berlin, 1998).

Denizlerde 100 000 türden fazla yumuşakça yaşamaktadır. Yumuşakçalar deniz hayvanları arasında en fazla çeşitlenme gösteren gruplardan biridir. Bunlar arasında karındanbacaklılar (gasteropod) başta gelir. Karındanbacaklı yumuşakçaların genellikle konik, spiral ya da helisel biçimde çok düzgün bir kabukları vardır.

Deniz kozalakları "yenikarındanbacaklılar" (neogasteropod) denilen bir gruba aittirler. Bunlar nisbeten geç olarak (65 milyon yıl önce sona eren kretase devrinde) belirmiş, birbirlerine çok benzeyen hayvanlardır. Bu grup, bütün gasteropodlar arasında belli çevrelerde yuvalanan tek grup olduğu için, bugün büyük bir çeşitlilik göstermektedir. Sahil bölgelerinde farklı yerlerde çoğalırlar; özellikle kumları ve mercan resiflerinin dış yamaçlarını tercih ederler.

Tropik kuşakta, genellikle Hint Okyanusu sularında bol bulunan denizkozalakları, denizaltı dünyasının belki en güzel; fakat en korkunç katilleridirler. Bütün denizkozalakları etoburdur. Kurbanlarını ustaca yapılmış bir silahla avlarlar. Hepsisi karından çıkan bir bacakla hareket ederler. Başlarındaki hareketli iki duyarga üzerinde gözleri vardır. Uzun bir sifon solunumda rol oynar. Bir başka duyarga dokunma organıdır. Aşağıda geri



Conus textile'nin zehir sistemi
1. Proboscis,
2. Yutak,
3. Radüler kese,
4. Kullanılmaya hazır zıpkınlar (radüler dişler),
5. Zehir kanalı,
6. Zehir bezi

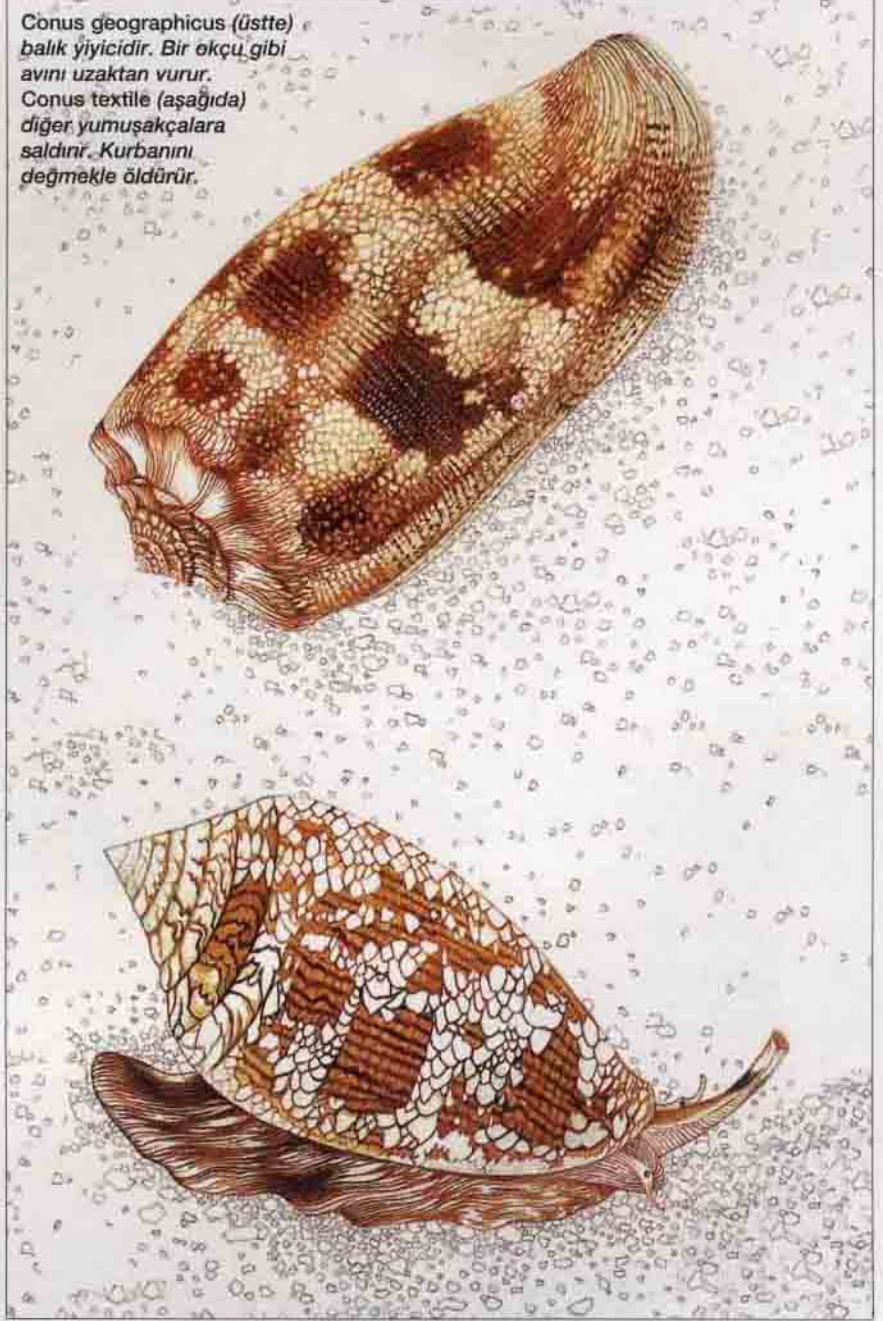
çekilebilen etten bir kılıf, yani hortum (proboscis) bulunur; bu hortum çok hızla genişleyebilir. Hortumun ucunda kancalarla donatılmış içi oyuk bir diş vardır. Bu dişe "radüler diş" denir; "radula", karıncadanbacaklıların dişler içeren pürüklü dilidir. Bu sistem, denizkozalaklarının mükemmel bir avcı olmasını sağlar.

Conus textile ile *Conus geographicus* aynı avcılık tekniğini kullanmazlar. *Conus geographicus* bir balık yiyicidir; avlarını bir okçu gibi uzaktan avlar. Kumların içinde gizlenerek bir balığın yaklaşmasını bekler ve "oku"nu fırlatır. Ok, dikenli bir zıpkını andıran radüler bir diştir. Bu diş çok güçlü bir zehir içerir. Ok fırlatılır fırlatılmaz proboscis balığı yutmak üzere büyük bir hızla genişlemeye başlar. Hortumun boyu denizkozalağının boyuna erişir ve hatta onu geçebilir. Böylelikle 80 mm uzunlukta bir *C. geographicus* 130 mm uzunlukta bir balığı yutabilir.

C. textile'nin davranışlarıysa çok farklıdır. Bu denizkozalağı yumuşakça yer, bir başka deyişle kendine benzer kavkılı hayvanları avlar. [Yumuşakçaların (midye, conus vb.) kalkerden yapılmış kavkılarıyla kabukluların (yengeç, istakoz, karides vb.) kitinden yapılmış kabuklarını karıştırmamak gerekir. Günlük dilde her ikisine de kabuk denmektedir.] *C. textile*, avını değmekle öldürür. Avına değer değmez, bir kesenin içinde sakladığı 0,1-0,2 mm uzunluktaki radüler dişlerini fırlatır. Böylece çok sayıda "ok" kurbanına saplanır. Daha sonra ağzını avının yumuşak bölgelerine dayayarak büyük bir oburlukla onu yer. Her ok atıştan sonra, atılan okların yerine yutakta yenileri belirir; aynı anda zehir kesesi kasılır ve zehir yutağa geçerek içi boş dişleri doldurur.

Denizkozalaklarının ne kadar tehlikeli olduğu uzun süredir bilinmektedir. Bu zehirin insanları da öldürebileceği anlaşılmıştır. 1963'te Yeni Kaledonya'da küçük bir kız ve bir yetişkin *C. geographicus*'un kurbanı oldular. 1975'te başka bir çocuk, eline aldığı denizkozalağı tarafından zehirlenerek öldü. Dünyada denizkozalağına bağlı 30 kadar ölüm bilinmektedir. Zehirlenme belirtileri korkunçtur: Okların battığı yer hızla şişer; bütün vücut uyuşur ve bir saat içinde

Conus geographicus (üstte) balık yiyicidir. Bir okçu gibi avını uzaktan vurur. *Conus textile* (aşağıda) diğer yumuşakçalara saldırır. Kurbanını değmekle öldürür.



felçler ve ölümle sonuçlanır. Hiçbir aşı ve hiçbir tedavi yoktur. *C. textile* daha az zehirliyse de yine insan öldürebilir.

Conus familyasının zehirleri çok çeşitlidir. Bu, erimemiş katı tanecikler içeren beyazımsı bir sıvıdır. Zehir, hücre zarındaki iyonik kanalları kapatarak sınırdan kasa uyarı geçmesini durdurur; bu ise felç demektir. Bu şekilde kurbanının kaslarını felç ederek onu kaçamaz hale getirir. Konotoksin denen bu zehirler 1990 yılından itibaren ilaç endüstrisinde de kullanılmaya başlandı. Diğer bazı hayvanlar da toksin yapabildiği halde neden konotoksinler bu kadar revaçta? Bunun

nedeni, konotoksinlerin küçük moleküller olmasıdır. Örneğin yılan zehiri 60-80, bazı örümcek zehirleri 1000 kadar amino asit içerir. Konotoksinler nadiren 30'dan fazla amino asit içerir; bu nedenle sentezi daha kolaydır.

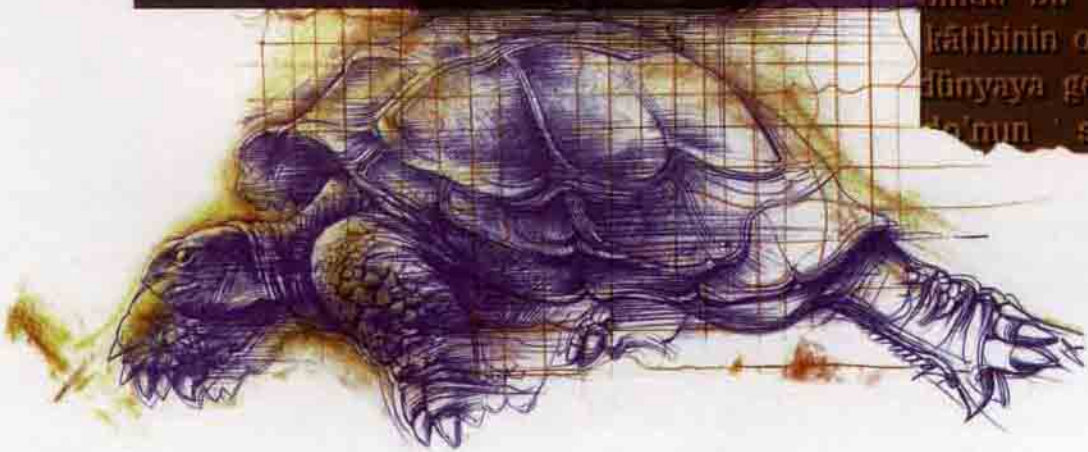
Bir Amerikan ilaç firması, 1993'te sentez edilen SNX-111 kodlu konotoksini, ağrı durdurucu olarak kullanmak üzere klinik denemeler yapmaktadır. SNX-111, morfinden 100-1000 kat daha kuvvetlidir. Dünyada 100'den fazla konotoksin denenmiştir; konotoksinler sara ve bazı beyin yaralanmalarında kullanılabilecektir.

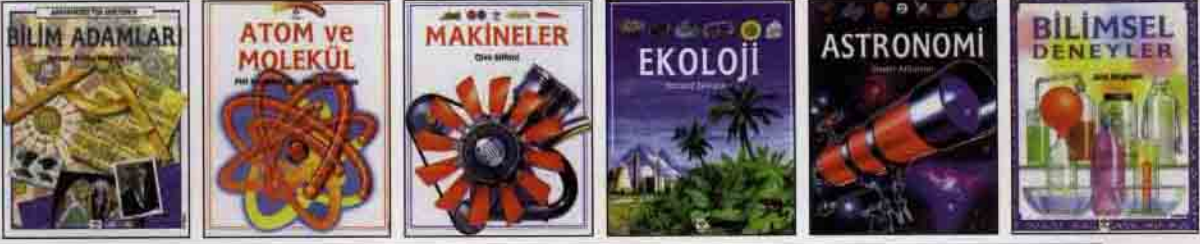
La Recherche, Kasım 1998
Çeviri: Selçuk Alsan

Okumak



ralci bu
Leonardo, Floran
sa yakınlarında
Pietro da Vinci
dında bir mahke
kâlibinin oğlu ola
dünyaya geldi. Le
nınun 'sanatsal





Okumaya başladığınızda...

İşte!

Ben de hep bunu merak ederdim
diyeceksiniz



popüler bilim kitapları
GENÇLİK KİTAPLIĞI

Türk Eğitim Sisteminde Toplam Kalite Anlayışı

Eğitim sisteminin eksikliğinden, yanlışlığından her zaman söz edilir. Tüm sistemlerde ve günümüze değin hemen her yerde eğitimden yakınılmıştır. Bunun nedeni, insanlığın, toplumların gelişmesidir.

Bugünkü eğitim sistemi-miz Cumhuriyet'in ilk yıllarında uygulansaydı, başarılı olurdu. Çünkü eğitim sistemi toplumların gelişme düzeyiyle bağlantılı. Bir toplum ekonomik ve kültürel bakımdan henüz çağın gerisindeyse ileri bir eğitimi yaşama geçiremez.

Eğitim, günümüze, çağımıza, insanlığın geleceğine en iyi hizmet verecek düzeyde yükseltilmelidir. Bence her şeyden önce, baskıcı bir eğitimin kimliksiz ve kişilik-siz insan yetiştirdiği gerçeği kavranmalıdır.

Toplam Kalite Anlayışı

Yapısında hiçbir gereksiz öğe taşımayan, yani hata, maliyet, tekniği geliştirme süresi, "yanlışlıklar" gibi öğelerin en aza indirildiği, eğitimin alırken öğrencinin var olduğunu umduğu ve uygulama sırasında gereksinim duyacağı tüm beklentilerinin eksiksiz ve karşılanacağı, kısaca "toplam kaliteyi eğitime uygulama" denir.

Bu tanım doğrultusunda her bir öğe tek tek ele alındığında istatistikler Türkiye'nin toplam kaliteyi eğitim sistemine uygulamadaki yerini gözler önüne serecektir.

Teorinin pratiğe aktarılmasını hızlandıracak, kaliteli, uluslararası standartlarda bir eğitim sistemine sahip olmak, onu yasalar ve yaptırımlarla çevrelemek düşüncesi ülkemiz için henüz yeni. Pekki, Türkiye'de eğitimin geçmişteki durumu nasıldı? Önümüzdeki günlerde nasıl olacaktır?

Okul Öncesi Eğitim ve Toplam Kalite

Hemen hemen bütün Avrupa ülkeleriyle birlikte gelişmiş ülkelerde 2-6 yaş arası çocukların okul öncesi eğitimi ücretsizdir. Giderler devletçe karşılanır. Bugün Türkiye'de böyle bir sistem henüz yürürlükte değildir. Eğitimde toplam, bütüncü bir kaliteye ulaşmak için ele alınması gereken en önemli konulardan birisi budur. 2-6 yaş arası çocuğun zihinsel gelişimi ve kapasitesi bir cevher dönemidir. Göz göre göre bu dönemin heba edilmemesi gerekir. Bu evredeki çocuklara, okul gibi sistemli eğitim verilen yerlerde, gerekli duymalılar araçlar ve doğru bir anlatımla, bilgilerin bilimsel olarak aktarılması, öğrenmede çabukluk, kalite ve düzen oluşturur. Bu da ilköğretimin ve daha sonraki eğitimin devimselleşmesine katkıda bulunur.

Oluşturulacak sistemli sınıflar, düzeyli bir eğitimden geçmiş öğretmenlerle ve zihinsel atılımlar için gerekli araçlarla, bir düzen içinde tasarlanıp, uygulamaya konulmalıdır. Bu, eğitim sistemimizde atılan en büyük adımlardan biri olacaktır. Bu olanaklarla eğitimden geçen çocuk, ilköğretime temel bilgileriyle adım atacak, duygularını, dilini ve sosyal gücünü daha rahat ve kısa sürede geliştirme olanağı bulacaktır.

Gençliğin Politika ve Sisteme Karışması

Toplam kalite yönetiminin eğitime uygulanması sonucunda, bireyler kendine güvenen, atılgan birer sosyal varlık olacaktır. Onlardan gerek teknik gerek sosyal davranışlarında özgüven gözlenebilecek, ve bunun sonuçları da ülkenin hem sanayiinde, hem ekonomisinde ve hem de politikasında kendini gösterecektir.

"Bugünkü gençler, yarının büyükleri" gibi beylik sözleri bir kenara bırakalım artık. Genç insanlar nüfusumuz içinde önemli bir yüzdeye sahip. Bu gençlerin kaliteli bir eğitime gereksinimi var. Gençlerin, elbette toplumsal hareketlerde, siyaset alanında, ekonomi ve benzeri karar mekanizmalarında etkileri olacak. Bu kitle, ancak daha çocuk yaşta aldığı köklü ve eksiksiz eğitimle, diri bir bilinç ve dinamik bir düşünce sistemi içine girebilir.

Bilimde metot, organizasyon ve materyalin önemi gözler önündedir. Bugün Türkiye'de konuyla ilgili hizmet veren Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Bütçe ve Planlama Dairesi ve Organizasyon ve Metot Müdürlüğü'nün çalışmaları yapılacak destek ve öneriler, kaliteli bir eğitime büyük ölçüde yarar sağlayacaktır. Zira yaşamdan kopmuş bir eğitim sisteminin öğrencinin ilgisini çekmesi beklenebilir.

Test Tekniği ve Toplam Kalite Sistemi

Dr. Alexis Carrel "İnsanlar Uyanın" adlı eserinde "vücudun intibak kabiliyeti harikuladedir. Ancak bu kabiliyetini son haddine kadar tüketircesine harcarsa, giderek zekâ zayıflar, asap bozulur, ahlaki çözümler başlar" diyor.

Ülkemizde yapılan önemli sınavlar, örneğin Anadolu liselerine giriş sınavları, üniversite sınavları hep aynı tarz, yani test tekniğiyle yapılır. Başarmak için, yine ezber gibi yanlış bir metotla sınava hazırlık yapılır. Oysa, test tekniği incelendiğinde, ortaya çıkan sonuçlar, izlenilen yolda ve başarıyı değerlendirmede büyük hataların varlığını gözler önüne sermiştir.

Test tekniği, görünmeyen, gizli kalmış birtakım varlıkları, karanlık bir denizde, el yorda-

myla bir şeyler aramak ve onları gün ışığına çıkarmak bağlamında değerli bir araştırma metodudur. Bu işlemler yapılırken şuuru uyandırmadan, sezgileri harekete geçirerek derinlerdeki bilinmezi yakalamak önemlidir. Aksi takdirde ölçme doğru bir sonuç vermez. Bu yöntem psikiyatrik hastalıkları ortaya çıkarmada ya da belli bir alandaki yeteneği keşfetmekte kullanılır. Buradan da anlaşıldığı gibi, test için önceden bir hazırlık yapmak, testin doğasına tümüyle zıt düşen, anlamsız bir işlem-den öteye gitmez. Testin doğası hazırlığı kabul etmiyor. Öyleyse, kaliteli bir sonuç için kaliteli bir eğitim ve ardından verilecek yetenek sınavı, özel çalışma ve hazırlıklar sonucunda değil, düzeyli sistemin doğal sonucu olarak ortaya çıkmalıdır. Bu da ancak toplam kalite yöntemiyle gerçekleştirilebilir. Bugün gerekli teknik araçlarla donatılmış kaliteli bir öğretmen kadrosu ve onların bilgileriyle desteklenmiş olan bazı okullarla devletin kendi bünyesindeki, sınırlı bütçelerle desteklediği devlet liseleri arasındaki öğrenim ve kalite farkı maalesef istatistiksel uçurumlarla göz önündedir.

Uzmanlaşmış, ağırlıklı özen ve teknikle geliştirilmiş bir sistem doğal olarak başarıyı doğurur. İncelendiğinde, çeşitli meslek dersleri meslek lisesi öğrencilerinin en başarılı olduğu ders grubuyken, yabancı dil derslerinde de özel liselere giden öğrenciler öteki gruplara oranla % 17,4 daha başarılıdır. İmam hatip liseli öğrencilerse % 23,2 ile din ve ahlak derslerinde diğer gruplara kıyasla başarılı gruptur. Bu derslerde özel liselerin oranı yalnızca %3,6'dır.

% 16,2 gibi büyük bir çoğunluk, başarısızlığın en önemli nedenleri olarak, eğitim sisteminin yaşamdan kopukluğunu ve öğretmenin

ders veriş biçiminden yararlanamamayı göstermişlerdir.

Elbette bu sonuçlar tüm ders yılı boyunca süregelen olağan durumlar gibidir. Bunların bütün bir ders yılı boyunca ilgili bakanlık ve diğer birimlerce çözüme kavuşturulması için çalışılır. Peki ya sonra. Bütün bir tatil dönemi, okuldan, öğrenme çabasından uzak geçmektedir. Okul, sadece bir belge sahibi olabilmek için periyodik olarak gidilen, belirli sınavları ezber metoduyla, yapay başarılarla aştığımız bir yapı olup çıkmıştır. Oysa bugün Avrupa ülkeleri üzerinde yapılan araştırmalar ve özellikle Fransa'nın konuyla ilgili çalışmaları oldukça dikkat çekicidir. Hacette Vacances adı altında çıkarılan ve öğrencinin 1 yıl boyunca öğrendiklerini unutmamasını önlemek amacıyla kulla-

nılan, eğlenceli bir dil ve resimlerle renklendirilmiş tatil kitapları, matematikten dilbilgisine, yabancı dilden tarihe, coğrafyaya kadar çeşitli kollar da öğrenciyi çalıştırmaktadır. Yapılan araştırmalar bu tatil egzersizlerinin etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca, hemen her Avrupa kütüphanesinde görebileceğiniz bilgisayar ağırları, televizyon ve video ile görsel destek ve araştırma laboratuvarları verimli sonuçlar almak için muhteşem olanaklardır. Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Bütçe ve Planlama Dairesi'nin tüm olanakları kullanılarak aile-öğrenci-öğretmen yardım bağlarıyla, aynı düzeyde kaliteli bir yardımcı sistem oluşturulabilir. Bu sistemler devletin yasa ve yaptırımlarıyla denetlenip korunduğu taktirde düzeyli bir eğitim için birçok şey yapılabilir.

Toplam kalite bireyin ilgi, bilgi ve becerileri sonucunda seçtiği alanda uzmanlaşmasına ve kendi yolundaki pürüzleri yok edip işini entellektüel boyutlarda yapmasına yön verir. Bu da sonuçta düzeyli, eksiksiz ve istenileni yani kaliteyi doğurur.

Kaliteye ulaşma hırının etkisiyle bugün Ar-Ge adı verilen ve TÜBİTAK tarafından desteklenen sistemle, Almanya, İsviçre, Japonya, Fransa ve İsveç gibi dünyanın ilk 5 ülkesiyle kıyaslanabilir duruma gelinecektir.

Bugünkü sistemle ilerici bir eğitimin yaşama geçirilmesi düşünülemez. Çünkü eğitim, hangi formlar altında değerlendirilirse değerlendirilsin, amacı yalnız öğretmek değil, bilgide, sanatta, duyguda üretme becerisini kazanan üretici insanları yetiştirmektir.

Bu da devletin baskın, baskıcı, egemen sistemiyle gerçekleştirilemez.

Ekonomik koşullanmaların aşındırdığı sistemin yarattığı kimliksiz gençlik probleminin, deneyle tamamlanmış birebir doyurucu bir eğitim sistemiyle çözülmesinin gerekliliği kavranmalıdır.

Çağdaş, kaliteli bir eğitimde, yalnızca müfredat programına, okulların karma tarzlarına, fırsat eşitsizliğine, bilgide ezbercilığe, derslerin içerğine yönelik eleştiri ve önerilerle bette yeterli olmayacak, sonuçsuz kalacaktır.

Tüm bu verilere dayanarak sağlam teknoloji, sağlıklı bilim ve sanayi için toplam kalite fikrinin derhal eğitime uygulanması ve en kısa sürede sindirilmesi sağlanmalıdır.

Eylem Şahin
Fransa

Yüksek Dozda Vitamin Kullanımı Yararlı mı? Vitaminin Kötüye Kullanımı



Sağlıklı bir yaşam ve normal büyüme ve gelişme için vitaminlerin gerekli olduğu gerçeği bugün tartışmasız herkes tarafından kabul edilmektedir. Ancak insanların vitamin gereksinimleri konusunda, sağlıklı kalmak için bireylerin ne kadar vitamin tüketmesi gerektiği konusunda uzmanlarca henüz tam bir birlik-telik sağlanamamıştır. Günlük vitamin ihtiyacımız miligramlarla, hatta bazı vitaminler için mikrogramlarla ifade edilmekte, yetersiz alındıklarında ortaya önemli hastalık tabloları çıkmaktadır. Örneğin, D vitamini eksikliğinde, raşitizm denilen, özellikle süt çocuklarını etkileyen ve çok ağır kemik, iskelet sistemi bozukluğuna yol açan bir hastalık oluşmaktadır.

Günümüzde genel olarak vitamin eksikliklerine, sanayileşmiş toplumlardan daha çok, sosyo-ekonomik düzeyi düşük, gelişmekte olan ülkelerde, ya da zengin ülkelerin gelişmemiş bölgelerinde yaşa-

yan topluluklarda ve yaşlılarda, yaygın olarak rastlanmaktadır. Vitamin eksikliği görülme sıklığı yüksek olan grupları kısaca şu şekilde katagorize edebiliriz.

a) Yetersiz vitamin alanlar: Vegetaryenler, alkolikler, beslenme konusunda aşırı tutucu davranan bireyler (sürekli aynı tip besinleri alanlar).

b) Vitamin emilimi bozulmuş olanlar: Bazı süregen sindirim sistemi hastalıkları; karaciğer ve safra yolu rahatsızlığı çekenler, uzun süreli ishal olanlar, ve pernisiyöz anemi (B₁₂ vitamini emiliminin bozulması sonucu oluşan kansızlık) hastaları.

c) Vitamin metabolizmasının bozulduğu durumlar: Ka-

raciğer ve süregen böbrek hastaları, alkolikler, yaşlılar.

d) Vitamin ihtiyacının artmış olduğu durumlar: Hamilelik, emzirme ve menstrüasyon döneminde olan kadınlar, büyüme ve gelişme çağındaki çocuk ve gençler.

Tedavi Amacıyla Vitaminlerin Kullanımı Ne Zaman Popülerite Kazandı?

1970'li yılların ortalarından itibaren, bazı süregen hastalıkların tedavisinde vitaminlerin koruyucu rollerinin olabileceği tezleri yoğunluk kazanmaya ve bu konuda yapılan vitamin araştırmaları da bu tarihlerde artış göstererek dikkatleri çekmeye başladı. Belki de bu yaklaşımlar nedeniyle, günümüzde Kuzey Amerika ülkelerinde ve diğer sanayileşmiş Batı ülkelerinde, insanların büyük bir çoğunluğu düzenli biçimde günlük diyetlerine ek olarak vitamin takviyesi almaya başladılar.



Bugün sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde vitamin harcamalarının ülke ekonomisinde 2,5-3 milyar dolarlık bir yer tuttuğu bilinmektedir. Bu konuda yapılan incelemeler ek vitamin kullanımında kadınların konuya erkeklerden çok daha duyarlı olduklarını göstermiştir. Ayrıca, yaşlı bireylerin ve yüksek eğitim görmüş sosyo-ekonomik düzeyi iyi olanların daha çok ek vitamin aldıkları görülmektedir. ABD'de yapılan bir incelemede beyazların siyahılara göre daha çok vitamin tükettikleri belirlenmiştir.

Zamanımızda, günlük diyet ek olarak vitamin takviyesine genellikle şu üç amaç için başvurulmaktadır.

1. Vitamin gereksinimini tamamlamak ve vitamin eksikliğinin neden olabileceği hastalıkların önlenmesi ve tedavisi.

2. Doğuştan olan bazı metabolik bozuklukların tedavisine yardımcı olmak.

3. Vitamin eksikliğinin yol açabileceği iddia edilen bazı hastalıkların ve patolojilerin önlenmesi ve tedavisi (bu iddiaların birçoğu tam olarak kanıtlanamamıştır).

Tabloda özet olarak bazı hastalıkların tedavisine katkı amacıyla hangi vitaminlerin kullanıldıkları gösterilmiştir.

Yüksek Dozda Vitamin Kullanımı

C, E, A, D vitaminleriyle B vitamini grubundan pridoksin ve niasinin yüksek dozda kullanımı günümüzde oldukça yaygındır. Ancak bu vitaminler, yüksek dozlarda kullanılmaları sonunda, zehirlenmeye neden olarak birçok olumsuz tabloya yol açmaktadırlar. Örneğin, A vitamini yüksek miktarda alındığında baş dönmesi, bulantı, kusma gibi erken dönem belirtileri görülmektedir. Uzun süre yüksek dozda alınılıyorsa saç dökülmesine neden olmaktadır. Ayrıca toksik etkileri de ortaya çıkmaktadır.

Yağda eriyen vitaminler (A, D, E, K) yüksek dozlarda alındığında, karaciğerde depolanmalarına karşın, kandaki

Tablo: Vitaminler ve Tedaviye Destek Olarak Kullanıldığı Hastalık ve Patolojiler	
C	Soğuk algınlığı, kanser, kalp-damar hastalıkları, kemik ağrıları, aşırı duyarlılık reaksiyonları
B ₁	Şizofreni ve hiperkolesterolemi
B ₆	Premenstrual sendrom, şizofreni, hafıza bozukluğu ve karpal tünel sendromu
A (Retinol formu)	Kanser
D	Osteoporoz (yaşlılarda görülen kemik erimesi)
E	Hemolitik anemi, kalp-damar hastalıkları, kanser

vitamin düzeylerini etkilememektedir. Suda eriyen vitaminlerse, yüksek dozlarda alındıklarında ne karaciğer dokusundaki ne de kandaki vitamin düzeyini artırmaz; sadece idrarla daha fazla atılırlar. Görüldüğü gibi, vitaminlerin yüksek dozda alınmasının kan dolaşımındaki vitamin düzeyleri üzerine önemli bir etkisi olmadığı gibi, ayrıca zehirlenmeye yol açmaları da söz konusu olabilir. Örneğin, C vita-

metabolizmada görev yapan biyokatalizörlerin, yani enzimlerin kofaktörleri olarak işlev görmektedirler. Enzimlerin protein yapısında olan kısımlarıyla kofaktörler birleşerek aktif enzim fonksiyonunu yerine getirecek yapıyı oluştururlar. Organizmada hücre düzeyinde enzim proteinler sürekli yapıp yıkılmaktadırlar. Bunların sentez edilen miktarları fizyolojik hücre içi koşullarla sınırlıdır.

Bireyin hücrelerinde yer alan, protein yapısında olan enzim kısımlarında, doyma düzeyi üzerinde almış oldukları yüksek dozdaki vitaminlerin hepsi hücrelerce tutulamayacağından vitamin fazlalığı kan yoluyla böbreklere taşınacak ve idrarla yararlanılmadan dışarı atılacaktır.

Vitaminlerin soğuk algınlığından kansere, kalp-damar hastalıklarına, hatta stresli de içine alan birçok sağlık sorununa karşı koruyucu, hatta önleyici olacağını iddia eden yayınlar bulunmaktadır. Bu yayınlar, geniş halk kitlelerince çok fazla abartılarak, bilinçsiz ve kontrolsüz bir vitamin tüketimi salgınına yol açmaktadır. Oysa, vitamin takviyesinin değeri, yerinde ve bilinçli olarak kullanıldığında anlamlıdır. Hekim kontrolü dışında aşırı vitamin tüketmenin anlamlı bir davranış olmayacağı bilinmelidir.

Vitamin takviyesi hangi durumlarda gerekmektedir sorusuna özet olarak yanıt vermeğe çalışacak olursak;

-Doğurganlık çağındaki kadınlara, gebelik öncesi ve gebelik sırasında ek folik asit takviyesi yapılabilir. Gebelik süresince ek folik asit alımı-

nın, doğacak bebekte görülmesi olası bazı doğum bozukluğu riskini azalttığı kanıtlanmıştır.

Vitamin takviyesine gereksinim duyan bir başka gruba vejetaryenlerdir. Bunların ek B₁₂ vitamini almaları gereklidir.

Özellikle erken doğanlar olmak üzere, tüm yeni doğan bebeklere, anormal kanamaları önlemek için bir defa ve tek doz K vitamini verilmelidir.

Emzirme dönemindeki bebeklere ve büyüme çağındaki çocuklara, bebek bekleyen kadınlara, eğer yeterince güneş almıyor ve yeterince süt ürünleri tüketmiyorsa ek D vitamini verilmelidir.

Bazı kronik hastalıklar sırasında oluşan, uzun süreli işsizlik ve buna bağlı kötü beslenme durumlarında, yine vitamin takviyesi yapılmalıdır.

Son bir grup olarak alkolikler, kronik karaciğer ve safra sistemi hastalığı ya da kronik böbrek yetmezliği olan hastaların, ve yaşlıların ek vitamin kullanmaları önerilmektedir. Ancak bu kullanım gerekli vitaminleri içermeli ve hiçbir zaman çok yüksek dozlarda olmamalıdır.

Görüldüğü gibi, vitamin takviyesi yerinde ve doğru olarak yapıldığı zaman bir değer taşımaktadır. Uzun süreli çok yüksek doz vitamin kullanımının kanıtlanmış pek fazla bir yararı olmadığı gibi, ekonomik yönden büyük bir kayıba yol açtığı da göz önünde tutulmalı ve ayrıca yüksek dozda vitamin uygulamalarının metabolizmada yol açacağı toksik ve yan etkiler de unutulmamalıdır. Hangi durumlarda, hangi vitaminlerin ve hangi dozlarda alınması gerektiği konusunda mutlaka uzman hekimlerin tavsiyelerine uyulmalıdır.

Cemil Çelik¹-Hüseyin Yılmaz²
¹Prof. Dr., ²Dr., Ondokuzmayıs Üni., Samsun

Kaynaklar
Baru, T.K., Dickerson, J. W. "Vitamins in Human Health and Disease". *Cell International*, c. 313-318, 1996.
Appelbaum L.C. "Megavitamin and megamini therapy in childhood". *Canadian Medical Association J.* 145 (2): 194-5, 1991.
LaPorchia, P. "Behavioral Disorders, Learning Disabilities and Megavitamin Therapy". *Adolescence* 22 (87): 729-38, 1987.

Ses Endüstrisinde Rönesans

Yüzyıl öncesine değin sesin depolanması ve uzak mesafelere iletilmesi hayal bile edilemezdi. Günümüzdeyse üç boyutlu ses sistemlerinde ivmeli bir gelişim söz konusudur.

İnsan kulağı, frekansı 20 Hz ile 20 kHz arasında değişen seslerin tümünü duyabilir. Duyulabilen en kısık ses ile ağrı eşiğinde olan en gür ses arasında 133 dB'e varan dinamik genişlik vardır. Gelişen elektronik devre elemanları sayesinde bu frekans bandında ve dinamik genişlikte ses hissedilemeyecek kadar küçük bozulmalarla, ses, hem kaydedilebilmekte hem de tekrar çalınabilmektedir.

Bin dokuz yüz otuzlu yıllarda kuramsal temelleri atılmış olan stereo sistemleri ses endüstrisinde bir devrim yarattı. Bu devrimden sonra birçok dinleyici için yeterli özelliği bulunan ses sistemleri ortaya çıkmıştır. Gerçekte tüm sesler üç boyutlu bir akustik ortam içindedir. Kulak-beyin ikilisi, bu sesleri tüm özellikleriyle birlikte üç boyutlu olarak algılar. Mevcut stereofonik sistemler, akustik ortam içinde üç boyutlu bir algılama yaratamazlar. Bu nedenle bunlarda, ses kaynakları birtakım basit yöntemlerle iki boyutlu olarak kodlanır.

Bin dokuz yüz yetmişli yılların sonuna doğru üç boyutlu ses sistemlerinin ilk örnekleri ortaya çıkmış, bu konudaki çalışmalar hızlanmıştır. Ses endüstrisi, bilgisayar ve sayısal sinyal işleme alanındaki gelişmelerle bir bakıma rönesans dönemine girmiş ve üç boyutlu ses sistemlerine yönelmiştir.

Ses kaynağının yerini üç boyutlu algılamak ve ortamın akustik modelini değerlendirmek için, kulak-beyin ikilisi,

gelen ses dalgasının varış anını, fazını ve içeriğini inceler. Başın ön cephesinden gelen sesi, her iki kulak eşit gürültü ve içerikte duymaktadır; ancak baş çevrilirse, sesin geldiği yana dönük olan kulak daha gür, öte yandaki kulaksa daha kısık duyar. Ses dalgaları öteki yandaki kulağa ulaşmak için başın çevresinden dolaşmaktadır. Bu sırada sesin içeriği de başın ve kulak kepçesinin geometrisine göre değişir. Eğer, ortamda herhangi bir yankılanma yoksa (yakın bir duvardan yansıma gibi) bu değişim daha da artmaktadır. İki kulak arasında yaklaşık olarak 17 cm'lik bir mesafe vardır. Bu mesafe yüzünden, iki kulak arasında 1ms'ye varabilen bir gecikme ortaya çıkar. Bu gecikme süresi ve sesin içeri-

yansı, yansıyan bu ses belli bir faz farkı yaratır. Bu faz farkı ve onun doğrudan gelen sesle yaptığı girişim etkisi, ses kaynağının yüksekliğiyle ilişkilidir. Yankılı bir ortamda kulak, ilk gelen sesin yönünü algılar. O sesin başka yönden gelen yankısını, ilk gelen sesden daha gür olsa da yön bulmak için değerlendirmez. Beyin, ortamın akustik modelini çıkartmak için, kulaklarca algılanan sesleri, onların yansımaları arasındaki değişimleri, başın pozisyonunu ve görsel verileri değerlendirir.

Ses kaynaklarının yön bilgisini kodlamak için stereofonik sistemler geliştirilmiştir. Stereofoni, ilk zamanlarda, ayrı ayrı kaydedilmiş mono seslerin sağ ve sol kanallarda farklı genliklerle karıştırılmasıyla yapılmıştır. Bir ses kaynağını sol tarafa "koymak" için sol ses kabine daha gür sinyal göndermek yeterlidir. Böylelikle ses kaynakları bir çizgi üstünde istenen yerlere "yerleştirilir". Oluşturulan iki boyutlu görüntünün algılanabilmesi için, dinleyicinin ses kabinlerinin simetri ekseninde bulunması ve ses kabinleriyle altmış derecelik bir açı yapması gerekir. Aksi halde, *mono karıştırılmış stereo* algı-

lanamaz. Gelişen stereo kayıt teknikleriyle birlikte, genlik ve faz karışım teknikleri ve yankıların algılanması önem kazanmıştır. Kayıt sırasında kullanılan mikrofonların karakteristik yön-genlik tepkileri ve yerleşim geometrisi, stereo kalitesini doğrudan etkiler.



Ortamın akustik modeli, hassas alıcılar ve bilgisayar yardımıyla çıkarılır. Elde edilen model ses yükseltici aygıtların yayın parametrelerini değiştirmede kullanılır.



HRTF'lerin ölçümünde plastik manken başlar kullanılır.

Stereofonide oluşturulan iki boyutlu sesin genişletilmesi ve sanal olarak üç boyuta çıkartılması mümkündür. Baş ve kulağın oluşturduğu geometri, parmak izi gibi insandan insana değişir. Bu geometri ses kaynaklarının yönünü algılama işinde gerekli bilgilerin oluşmasını sağlar. Tek bir ses kaynağının belli yönde ve tüm frekanslarda oluşturduğu baş-kulak geometrisi tepkisine *HRTF* denir (*HRTF* -Head Related Transfer Function, Başla İlgili İletim İşlevi). Stereo sistemlerde, genel HRTF filtreleme yöntemleri kullanılarak, stereofoninin yarattığı boyutun genişletilmesi mümkündür. Bu tip sistemlerde genel HRTF filtrelerinin kullanılması, sistemin başarısını kişiden kişiye değiştirir. Genişletme için, HRTF filtrelemenin uygulanması gerektiği kadar, sağ ve sol kanalların birbirinden akustik olarak ayrılması da önemlidir. Kanalların birinden çıkan sesi her iki kulağın duyması, genişlemeyi önler. Bu nedenle, her iki kanaldaki ortak sesler, özel algoritmalarla birbirlerinden çıkartılırlar. Eğer dinleyici kulaklık kullanıyorsa, böyle bir işleme gerek kalmaz.

Genişletilmiş stereo etkisinde kullanılan ses kabinlerinin yerleşimi son derece önemlidir. Dinleyicinin, ses



En iyi stereofonik etki için dinleyicinin ses kabinlerinin simetri ekseninde bulunması ve ses kabinleriyle altmış derecelik bir açı yapacak biçimde durması gerekir.

ğinin değişmesi, ses kaynağı doğrultusunun iki kulak arası eksenine yaptığı açıyla ilgilidir; beyin bu açıyı yön bilgisini elde etmek için kullanılır.

Düşük frekanslı seslerin (300 Hz'den daha küçük) dalga boyları, iki kulak arasındaki mesafeden daha büyüktür. Bu nedenle bu seslerin yönü algılanamaz. Yüksek frekanslı seslerdeyse (12 kHz'den daha büyük) faz farkı bilgisi ulaşma süresi bilgisine oranla daha çok kullanılır. Ses kaynağının kulaklara göre yüksekliğiyle kulak kepçesinin yardımıyla algılanır. Kulak kepçesinin arkasına kıvrımından bir miktar ses



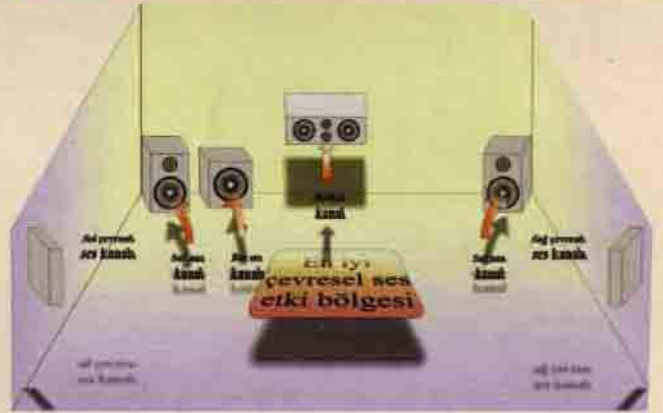
kabinlerinden eşit uzaklıkta olması gerekmektedir. Bazı genişletilmiş stereo işlemcilerinin, simetrik olmayan ses kabini yerleşimi için gerekli yayın parametreleri düzeltme programları vardır. Halen *Vmax*, *Qsound*, *RSS* ve *SRS* gibi genişletilmiş stereo biçimleri ticari olarak kullanılmaktadır. Özellikle DVD-ROM'lann kullanılmaya başlaması ve dijital televizyon yayın standartlarının belirlenmesi nedeniyle, genişletilmiş stereo biçimlerinin kullanılması yaygınlaşmaktadır. Birçok araştırma kurumunun elektronik ses mühendisliği programlarında, genişletilmiş stereonun geliştirilmesi için çalışmalar sürmektedir. Dinleyicinin başını çevirmesini algılayıp, ses kaynaklarının yerini buna göre düzenleyen sistemler tasarım aşamasındadır. Kulaklıkla genişletilmiş stereo etkisi daha rahat algılandığı için bu konuda çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Buna *NASA Ames* projesinde yapılan *Convolvotron*, *SPAT-MIX* yazılımını kullanan *AKG CAP 340* sistemi, *Focal Point -3-D Audio Sistemi*, *Auris* firması tarafından geliştirilen *VS-1 Spatial Sound Sistemi* için yapılan çalışmalar örnek olarak verilebilir.

Stereofonide iki adet ses kabini kullanıldığı için dinleyici, ses kaynaklarının yerlerini sadece ses kabinlerinin bulunduğu düzlem içinde hissedebilir. Özellikle sinema filmi endüstrisinde, çekilen film görüntülerinin ses efektleriyle bütünlenmesi sırasında, çevresel (surround) bir ses kaynağı görüntüsüne ihtiyaç duyulmuştur. Bin dokuz yüz ellili yıllarda dört ayrı ses kanallı 35 mm'lik sinemaskop ve altı ses kanallı 70 mm'lik *Todd-AO* film ses biçimleri kullanılmaya başlanmıştır. Bu ses biçimleri



Çevresel ses sistemlerinde, ses kabinlerinin konulacağı yerler, çevresel ses etkisi açısından büyük önem taşır. Sinema salonlarında kullanılan merkez kanal, sağ ana kanal ve sol ana kanal ses kabinleri, beyaz perdenin arkasına yerleştirilir. Özellikle ev sineması sistemlerinde, düzgün yerleştirilmemiş ses kabinleri için destek parametre düzeltme aygıtlarından yararlanır.

Çok Kanallı Çevresel (Multichannel Surround) ses biçimleri olarak adlandırılır. Bu sistemlerde, sinema salonunda, beyaz perdenin arkasına beş ana ses kabini ve yan duvarlara *çevresel ses kabinleri* yerleştirilmiştir. Filmdeki konuşmalar, oyuncuların yerlerine göre beyaz perdenin arkasındaki ses kabinlerinden çıkmaktadır. Filmde kullanılan patlama, siren, ortam sesi gibi efektler ise çevresel ses kabinlerinden çıkar. Sistem bu haliyle, üç boyutlu bir ses sisteminden çok, çevresel bir ses sistemidir. Dolby şirketinin bu konuda yirmi yıldan beri yaptığı çalışmalar sonucunda beş tam ses frekans bantı genişlikli ve bir kısmı bant genişlikli çevresel ses sistemi, birçok sinema filmi yapımcılarınca benimsenmiştir. Bu ses biçiminde, beyaz perdenin arkasında, ortada *Merkez Ses Kabini* (Center Speaker), solda ve sağda *Ana Ses Kabinleri* (L&R Main Speakers), sinemanın yan duvarlarında *Çevresel Ses Kabinleri* (Surround Speakers), genellikle sahne altında *Bas Ses Kabini* (Sub-Woofer Speaker) kullanılır. *Dolby Digital* olarak



adlandırılan bu ses biçimi, *AC-3* olarak bilinen ve algılamaya yönelik kodlama-sıkıştırma algoritmaları içeren sayısal şifre kullanır. *Dolby Digital* ses biçimi, son zamanlarda evlerde de kullanılmaya başlanmıştır (Ev Sineması - Home Theater). Bunun nedeni, *AC-3* şifrelemenin sayısal olarak az yer kaplaması, stereo sistemlerle uyumlu olması ve FM radyo, CD, dijital televizyon ya da DVD-ROM gibi ortamlarda kullanılabilir olmasıdır. Bu sistemlerde, ses kabinlerinin yerleşimi, çevresel ses etkisi açısından önemlidir.

Halen kullanılmakta olan birçok çevresel ses sistemi vardır. 1994 yılında piyasaya sürülen *SDSS* (Sony Dynamic Digital Sound -Sony Dinamik Sayısal Ses), sadece sinema film sesleri için kullanılan dijital ses şifrelemesidir. Bu çevresel ses kodlama biçiminin ev uygulaması bulunmamaktadır. Sistem, sekiz adet tam bant genişlikte ses kanalı içerir. Bu kanallar, özel bir veri sıkıştırma algoritmasıyla film şeridinin kenarlarındaki boşluğa yazılmıştır. *SDSS* ses işlemcisi, sinema salonunun akustik yapısına göre yayın parametrelerinin değiştirilmesine olanak sağlar. Öte yandan, 1993 yılında Steven Spielberg'in yönettiği *Jurassic Park* filminde ilk kez kullanılan *DTS* (Digital Theatre Systems -Sayısal Sinema Sistemleri) ses biçimindeyse toplam altı tam bant ge-

nişlikli ses kanalı vardır. Ev kullanımına uygun bu sistem, birçok açıdan önceki çevresel ses sistemlerine benzemektedir. George Lucas'ın yönettiği *Star Wars* ve *Indiana Jones* üçlemelerindeyse, *THX* çevresel ses biçimi kullanılmıştır. Bu biçim, daha çok sinema salonu akustikini belli bir standarta getirmeyi amaçlamaktadır.

Çevresel ses sistemleri ve üç boyutlu ses sistemleri çalışmalarında birtakım yanlışlar da yapılmıştır. Yetmişli yıllarda kuadrafonik sistemlerin yaşattığı hayal kırıklığı ve ambiyosonik sistemlerin ses endüstrisine kabülü sırasında yapılan siyasi yanlışlar, bu sistemlerin kısmen yok olmasına yol açmıştır.

Çevresel ses sistemlerinde belli bir olgunluğa erişen ses endüstrisi, üç boyutlu ses kaydında ve tekrar çalışmasında daha çok araştırma yapmak durumundadır. Bu araştırmaların sonucunda gelecek teknolojiler, kopyalanmış gerçek ses sloganıyla yeni ufuklar yaratacaktır.

Kaynaklar
Knobloch, W., "Küçük HiFi - Stereo Pratiği" Yüce Yay., ECKD 7.
Zeren, A., "Müzik Fiziği" Pan Yayınları, 1995
www.ucsc.edu/ems/music/tech_background/
www.soundav.com/link1.html
www.dolby.com
www.cudenver.edu/ses/tech/TECH3D.HTML
www.omg.unb.ca/~mleesc/leac.html
www.ambiphonics.org
www.harman.com/innovation/whitepapers/whitepaper_001.html
www.immsip01.netvigator.com/~uncej/comparison.html
www.headwize.com/tech/sahd_tech.htm
www.s2n.org/Articles/Ambisonics.html
www.cs.tut.fi/~leopold/L.d/AudioFormat.html



Değişik çevresel ses biçimleri şirket logolarıyla ayırt edilir.

Zekâ Oyunları

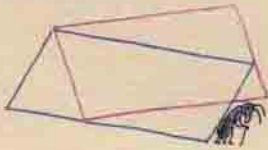
Selçuk Alsan

Ejderhanın Ölümü



Çadı Baba Yaga, İvan Tsareviç'e şöyle dedi: "Karşında 3 kafalı ve 3 kuyruklu ejderha Goriniça var. Bir vuruşta onun bir kafasını veya iki kafasını, bir kuyruğunu veya iki kuyruğunu kesebilirsin. Şunu unutma: Kafasını kesersen yeni bir kafa yapar; kuyruğunu kesersen iki yeni kuyruk yapar. İki kuyruğunu kesersen yeni bir kafa oluşturur. İki kafasını kesersen yeniden hiçbir şey oluşmaz. Goriniça 3 kafası ve 3 kuyruğu da kesilmeden ölmez." Sizce İvan Tsareviç ejderha Goriniça'yı öldürebilir mi? Nasıl? (Kvant'dan)

İki Paralelkenar



Kırmızı ve mavi paralelkenarların birer köşeleri ortaktır. Ayrıca kırmızı paralelkenarın bir köşesi mavi paralelkenarın bir kenarı üstünde ve mavinin bir köşesi kırmızının bir kenarı üstündedir. Bu iki paralelkenarın alanlarının eşit olduğunu gösterin.

Üç Sandık

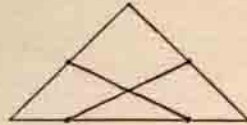
Korsanların eline düşmüştünüz. Onlar "geleceğini kendin belirleyeceksin" diyerek önünüze üç sandık getirdiler. Birinde yılan, diğerinde çıyan, ötekindeyse altın vardı. 1. sandığın üstünde yılan, ikincinin çıyan ve üçüncünün üstünde yılan veya çıyan yazıyordu. Size etiketlerin hepsinin yanlış olduğu söylenirse hangi sandığı seçerdiniz? Diğer sandıklarda ne var?

Harfematik

DEDKA+BABKA+REPKA=CKAZKA

Aynı harfler aynı sayılara karşılık olmak üzere problemi sayı olarak yazınız. DEDKA>BABKA>REPKA'dır.

Eşkenar Dörtgen Yaratmak



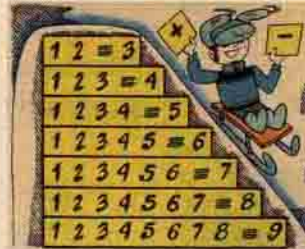
Bir ikizkenar üçgenin ikiz kenarlarının orta noktaları bulunup bu noktaların taban üzerindeki izdüşümü alınmış. Bu noktalar şeklindeki gibi iki doğruyla birleştirilmiş. Bu 4 parçadan bir eşkenar dörtgen oluşturun.

Bir Kutu Problemi



Küp biçimi bir karton kutunun kapağı yok. 5 yüzünün her biri 1 birim. Kutuyu açarak alanı 5 birim olan bir kareye dönüştürünüz.

Sayı Piramidi



Artı ve eksi işaretleri kullanarak bu eşitlikleri gerçekleştiriniz.

Neden Acaba?

$3k+1$ biçiminde bir asal sayı [örneğin $(3 \cdot 10)+1=31$] $6r+1$ biçimindedir.

Neden acaba? $(31=6 \cdot 5+1)$ gibi).

x^2 , x^3 , x^5 İkilemi

Balaban amcanın kütüphanesinde n kitap vardır. $n/2$ bir kare, $n/3$ bir küp ve $n/5$ bir 5. kuvvette n en az kaçtır?

Madalya



Sınıfın çalışanlarına madalya dağıtıldı. 6A sınıfı, 6B ve 6C'nin birlikte aldığından fazla madalya aldı. 6A ve 6B'nin aldığı toplam madalya sayısı, 6C ve 6D'nin birlikte aldığı madalya sayısı kadardı. 6B ve 6D'nin birlikte aldığı madalya sayısı, 6A ve 6C'nin birlikte aldığı madalya sayısından daha fazlaydı. Madalya alış sayısına göre sınıfları sıraya diziniz.

Bu Hangi Sayı?



Üç basamaklı bir sayının 1. basamağı 7. Bu 7'yi alıp en sona koyarsak yine 3 basamaklı bir sayı oluşuyor ve sayının değeri 117 azalıyor. Bu sayı nedir?

Takvim Yaprağı



İki takvim yaprağı resimdeki gibi üst üste gelmiş. Alt-taki takvim yaprağının açık bölümünün alanı mı daha büyük, kapalı bölümünün mü?

Doğayı Tanıyalım



Bu kuşların adını biliyor musunuz?

Kuşlar

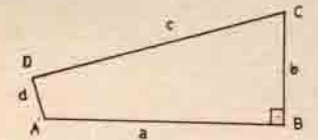


Buzlu havalarda kuşlar neden tüylerini kabartırlar?

10 İle Bölünmek

Herhangi bir A tamsayısı olsun. (A^2-A) veya A^2+A 'nın 10 ile bölünebileceğini kanıtlayınız.

Bir Savaş Alanı



ABCD dörtgeni bir savaş alanıdır. B ve D açıları 90° dir. A ve C açıları keşif uçakları tarafından belirlenmiş bulunuyor. $A=100^\circ$ ve $C=80^\circ$ dir. Hem bizim kuvvetlerimiz, hem düşman kuvvetleri D kasabasına bir an önce almak istiyor. B şehrinin yarısı düşmana, yarısı bize ait. Aynı anda B şehriden hem düşman tankları, hem bizim tanklarımız D'ye doğru yola çıkıyor. Düşman $b+c$ yolunu izleyecek, biz $a+d$ yolunu izleyeceğiz. Düşman tanklarıyla bizim tanklarımızın maksimum hızları aynı. D kasabasına düşman mı önce varır, biz mi önce varırız? (Matematik Dünyası, 2 (1): 28, 1992, modifiye)

Uzayda Bir Dokuzgen

Uzayın bir köşesinde düğün bir dokuzgen biçiminde dizilmiş 9 yıldız bulundu. Yıldızlara sırasıyla $A_1, A_2, A_3, \dots, A_9$ diyelim. A_1A_2 dokuzgenin en kısa köşegeni, A_1A_9 ise en uzun köşegenidir. Teknik nedenlerle, A_1A_2 ve A_1A_9 mesafesi ölçülebiliyor ama dokuzgenin kenarlarından birinin uzunluğu (yani $A_1A_2=A_2A_3=A_3A_4=\dots=A_9A_1$) ölçülemiyor. A_1A_2 ve A_1A_9 uzunluğu bilindiğine göre dokuzgenin kenar uzunluğunu bulunuz. (Matematik Dünyası, 2 (1): 30, 1992, modifye).

Oltamatik



Entelijans Servis

İstihbarat için "tarihi yazılmadan önce yazmak" denmiştir; entelijans zekâ demektir. Batı dillerinde istihbarat uzmanlarından oluşan servise bu nedenle entelijans servis denmiştir. Doğru haber alma birçok kötü olayı önler; bir ülkenin geleceğini kurtarabilir. Biz de aklı artırıcı problemlerimizle amatör entelijans servis kursu gibi hizmet verdiğimizize inanıyoruz. Bu problemleri çözerken gelişen zekâlar ilerde yurt problemlerini çözecektir. Hayatın kendisi bir problemdir; belki kimsenin çözemediği, fakat çözme uğraşından zevk aldığı bir problem.

Gelin şimdi bir entelijans servis problemini zevkle çözelim. 7 ajan var. Baş ajan ajanlara birbirlerini izleme görevi veriyor. İzleme şu şemaya göre olacaktır:

1→5→2→6→3→7→4→1. Görüldüğü gibi numara sırası bir atlama ile gitmektedir. Bir yuvarlak masa etrafına 1, 2, 3 ve 4 bir aralıklı oturur; aralarına 5, 6 ve 7 yerleşir; sonra soldan sağa oklar konarak kimin kimi izleyeceği belirlenir. Tabii ki sırada son ajan olan 4, 1'i izleyerek halkayı kapatacaktır. Olaylar ar-

Gramlar



Elinizde 101 adet terazi ağırlığı var; 1, 2, 3, 4, ..., 101 gramlık. 19 gramlık ağırlık kayboldu. Kalan 100 ağırlığı 50+50 şeklinde ikiye böyle ayırınız ki iki grubun ağırlık toplamaları aynı olsun.

tar ve ajanların sayısının 8'e çıkartılması, fakat aynı izleme düzeninin ısrarla korunması istenir. Ajanlardan Cin Ruhi bunun olanaksız olduğunu söyler. Acaba neden?

18 Dikdörtgen

Bir dikdörtgeni böyle 18 dikdörtgene ayırınız ki komşu dikdörtgenlerden herhangi ikisi asla birleşip yeni bir dikdörtgen oluşturmaz.

Çocuklar ve Daireler

5002 yılında Geometros yıldızında bazı çocuklar manyetik hale getirilmişti. Bunlar birbirlerin-

den en fazla 1m uzaklaşabiliyordu. Böyle n çocuğu içine alacak bir dairenin yarıçapı ne olmalıdır?

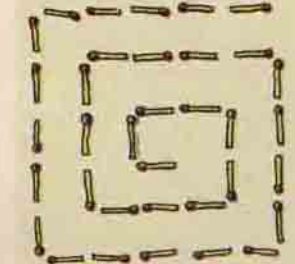
Kumbara



Piranka kumbarasını kırdığında içinden 16 madeni para çıktı. Piranka her biri 4 madeni para içeren 4 küme yaptı; böyle ki her kümede para miktarı, toplam paranın dörtte biriydi. O ülkede madeni paralar, 1, 2, 3

ve 5 birimdi. Piranka para bileşimi bakımından hiçbir kümenin diğerinin aynı olmadığını gördü. Bu 4 kümeyi oluşturun.

Kibrit Spiral



35 kibritle spiral yapın. 4 kibritte yer değiştirin; spiral ters yöne dönsün.

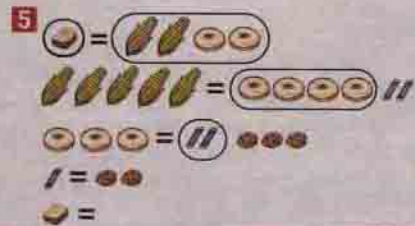
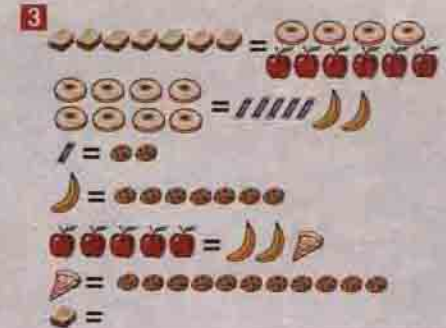
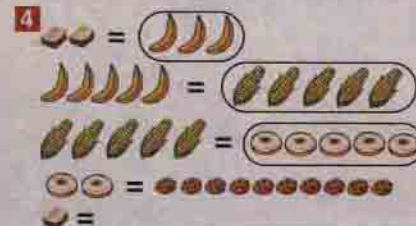
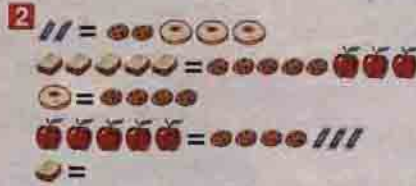
Yiyecek Değiş Tokuşu

Resimde 8 çeşit yiyecek görüyorsunuz: Sandviç (dörtgen), pizza (üçgen), çukolatalı kek (noktalı elips), acıbadem kurabiyesi (elips, ortasında badem), jiklet (paralelkenar), elma, muz, mısır.

5 okul bir arada pikniğe gidiyorlar. Oyun olsun diye aralarında yiyecek değiş tokuş yapıyorlar. Ancak fiyatlar okuldan okula değişiyor. "Benim yiyeceklerim daha lezzetli" diyen okul, onları daha pahalıya satıyor, 1., 2., 3., 4., ve 5. okul-

da bir sandviç kaç çukolatalı kek değerindedir? (Örneğin 1. okulda bir sandviç = iki pizza, bir pizza = üç kek demişseniz bir sandviç kaç kek eder? Bu, kolayca bulunur) Bu beş okulun her birinde bir sandviçin kaç keke eşdeğer olduğunu bulunuz. Yanıtlar 1 ile 20 arasında bir sayıdır. 4. ve 5. okulda çerçeve içindeki yiyecekler ver-giye tabidir. Vergi çerçeve içindeki yiyecek sayısı kadar kurabiyedir. Örneğin iki mısır ve iki kurabiye'nin vergisi 4 kurabiyedir.

(Discover'dan).





Şişe ve Kamış

Kamışı bükün ve şişenin boynuna takip kaldırın.

Simetrik Otobüs

Otobüsün kapıları görünmüyor. O halde kapılar görünmeyen yüzde olmalı (kapsız otobüs olamaz). O zaman otobüs A yönünde gidiyor demektir, tabii İngiltere'de çalışan bir otobüs olmamak koşuluyla. İngiltere'de trafik yolun sağından değil, solundan gider; o zaman otobüs B yönünde gitmiş olur.

Bir Çarpım

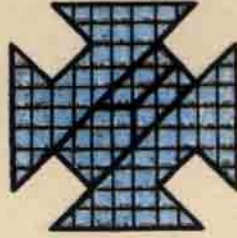
Evet. $(n-1)n = n^2 - n - 2 + 2 = (n+1)(n-2) + 2$. $(n-1)$, n ve $(n+1)$ ardışık sayılar. $(n-1)n$, $(n+1)$ 'e bölünürse her zaman 2 artar.

Sayı Kaydırmaca

2. ve 3. hane x ve y olsun. O halde sayımız $900 + 10x + y$ 'dir. 9. sona kaydıktan sonraki sayımız $100x + 10y + 9$ olur.

Buradan: $900 + 10x + y = 100x + 10y + 9 + 216$. Buradan $90x + 9y = 675$ ve $10x + y = 75$. Aranılan sayı 975 dir.

Malta Haçı



Okul Yolunda

Üç blokda da numara toplamaları tek sayılardır (99, 117, 235). Çift sayıların toplamı tabii ki tek olamaz. O halde tek sayılardan tek sayıda alınmıştır; çarpanlara ayırılım: $99 = 3 \cdot 33$. Üç ev sayılmış; ortadaki evin numarası 33; o halde evlerin numaraları 31, 33 ve 35. $117 = 3 \cdot 39$; o halde evlerin numaraları 37, 39 ve 41. 235 iki türlü çarpanlarına ayrılır; ya 1.235 veya 5.47; yani ya numarası 235 olan tek bir ev veya numaraları 43, 45, 47, 49 ve 51 olan 5 ev söz konusu. 3. blok, blokun devamı olduğundan 235 olamaz; o halde 5 ev söz konusudur. Cin Ruhü'nün ev No'su 31, okulun No'su 51'dir.

Mendelyef Tablosu

C	U	I	V	R	E		
			C	E	S	I	U
			C	H	L	O	R
			C	O	B	A	L
A	R	G	E	N	T		
		B	A	R	Y	U	M
			N	I	C	K	E
			O	S	M	I	U
H	E	L	I	U	M		

Birbirine Bağlı Atletler

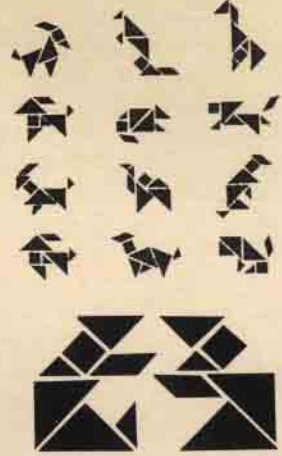
İp her n noktada eşit gerildiğinden zamanla $AC/CB = 1/4$ oranı değişmeyecektir. C düğümünün doğruya doğru ΔX kadar gittiğini düşünelim. Bu sırada A'daki atlet ΔS yol gitmiş olsun. $\Delta X = 4/5 \Delta S = 4/5 V \cdot t$. Şekilden $\Delta X = 4$ olduğu görülür. Düğümün D noktasından geçme zamanı şudur: $t = 5/4 \Delta X/V = 5$ saniye. ($\Delta X = 4$ ve $V = 1$ koyduk).

Düğümün Güney'e doğru deplasmanı (Δy) B'deki atletin gittiği ΔS yoluna bağlıdır. $\Delta y = \Delta S/5$. $t = 5$ saniye sonra $\Delta y = 2$ dir (şekle bakınız). B atletli a ivmesiyle $t = 5$ saniyede $\Delta S = 5 \cdot \Delta y = 10$ m yol alır. $\Delta S_y = 1/2 a t^2$ formülünden $a = 2\Delta S/t^2 = 20/25$ m/saniye² = $0,8$ m/saniye².

Sarnıçlar

$m = a + b + c = 270$ ve $V = abc$. Geometrik ortalama-aritmetik ortalama kuralını hatırlayalım. $\sqrt[3]{V} = \sqrt[3]{abc}$ $\leq (a+b+c)/3 = m/3$ ve buradan $V \leq m^3/27$. $m = 270$ 'ü yerine koyarsak: $V = (270)^3/27 = 729.000$ m³. Sarnıç $a = b = c = 90$ m durumunda küp olur ve en büyük hacme erişir: 729.000 m³. Sarnıç bundan daha büyük olamaz.

Tangram



Briç

Okan Zabunoğlu

Herşey Atağa Bağlı

Birçok kontratı batırabilmek için defansa iyi bir atakla başlamak gerekir; ancak bazı kontratlarda tüm defans tek bir hamleden ibarettir: atak. Aşağıdaki ellerle ne atak edersiniz?

1.
Batı Kuzey Doğu Güney
1♥ P
2♣ P 6♣ P
7♥ P

Güney olarak eliniz:
♠R654 ♥86 ♦R86 ♣T743.
7♥'e ne atak edersiniz.

2.
Batı Kuzey Doğu Güney
1♣
2SA P 5♦ 5♠
6♦ P

Güney olarak eliniz:
♠ART42 ♥- ♦9 ♣ARVT764.
Batının 2SA'su (♥+♦) iki renkli el gösterdi. 6♦'ya ne atak edersiniz.

3.
Batı Kuzey Doğu Güney
1♥ 4♠
4SA P 5♦ 5♠
P P 6♥ Kontr
P

Güney olarak eliniz:

♠ADV98763 ♥5 ♦RD7 ♣A.
Batının 4SA'su As sorusu idi, Doğu 5♦ ile bir As gösterdi. 6♥'e kontr atınız; bir de atak eder misiniz?

Rakiplerin Elleri

1.
♠T92 K ♠D87
♥AD93 B D ♥RT752
♦ADT4 G ♥-
♠V6 ♠ARD92
♠R654
♥86
♦R86
♠T743

♠ atak edebildiniz mi?
1998 Avrupa (mixed) takım şampiyonasında gelen bu elde Güney koz atak etmişti.

2.
♠7 K ♠DV96
♥RDT987 B D ♥A5
♦ARDV7 G ♥T6542
♠5 ♠D9
♠ART42
♥-
♦9
♠ARVT764

Aslarnızı tahsil edebildiniz mi? 1998 Avrupa (mixed) takım şampiyonasında gelen elde Güney küçük ♠(!?) atak etmişti.

3.

♠5 K ♠RT
♥DT643 B D ♥ARV982
♦AV9854 G ♥6
♠6 ♠RV87
♠ADV98763
♥5
♦RD7
♠A

Aslarnızı tahsil edebildiniz mi? 1993 ABD yaz takımı şampiyonasında bu el bana gelmişti ve bendeniz ♦R atak etmiştim. Deklaran ♦'ları sağlayıp ♠'lerini kaçı ve ♣A'ına bir el verdi; böylece evdeki koleksiyonuma nadide bir ♠A eklenmiş oldu.

Geçen Sayıdan

♠V K ♠AR953
♥AV5 B D ♥R963
♦ARVT97 G ♥D8
♠762 ♠AR

Kuzey 3♠ açtıktan sonra Batı tarafından 7♦, atak: ♠D. Kuzey ilk ♠'e ♣ defos edecek. Nasıl oynamalı?

İlk iş kozları temizlemek ve bu arada Kuzeyin kaç tane kozu olduğunu anlamak. Sonra ♠ oynadığımızda Kuzey ♠'e uymayınca tüm da-

ğılımı ortaya çıkar. Kuzey üç tur ♦'ya uydursa, dağılımı 0337 olmalı; ♠R'ya ♥ defos edip, ♥A, ♥R ve ♥ kup ile yerdeki son ♥'ü sağlarız. Kuzeyin ♦'su kısa (şikan veya bir ya da iki tane) ise uzun ♥'ler Kuzeyde olmalı. O zaman ♠R'ya elden ♥ defos eder ve ♠R'yı tahsil ettikten sonra ♠'e çakarak ele dönüp tüm kozları çekerek Kuzeyi ♥ ve ♠ arasında skuiiz ederiz. Eğer Kuzey dört ya da beş tur ♦'ya uyarsa, o zaman uzun ♥'ler Güneydedir; ♠R'ya ♣ defos eder ve ♠R'yı tahsil ettikten sonra ♠'e çakarak ele dönüp tüm kozları çekerek Güneyi ♥ ve ♠ arasında skuiiz ederiz.

Nasıl Oynamalı?

♠R43 K ♠AD82
♥AR43 B D ♥9
♦VT987 G ♥AR
♠4 ♠AVT932

Batı tarafından 3SA, atak: ♥5 (en iyi dördüncü); Güneyden ♥D. Nasıl oynamalı?

Tilburg Fontys Turnuvası

23 Ekim- 4 Kasım arasında oynanan Tilburg turnuvasına Anand, Kramnik, Adams, Svidler, Topalov, Leko, Sadler, Zvjaginsev, Van Wely, Korchnoi, Lautier, Piket gibi çok güçlü oyuncular katıldı.

Turnuvada birinciliği 7,5 puanla Anand kazandı. Genç Leko çok iyi bir performans sergileyerek 7 puanla ikinci oldu. Üçüncülüğü ise 6 puanla Kramnik aldı.

Altıncı turun en önemli oyunu Kramnik ve Leko arasında oynandı. Oyundan sonra genç Macar savunmasıyla gurur duyuyordu. Açılıştan zor bir pozisyona girdiyse de daha sonra Kramnik'in çözemediği zorluklar yaratarak oyunu kazanmasını bildi.

1. d4 Af6 2. c4 g6 3. f3

Kramnik bu oyunu birkaç ay önce Shirov'a karşı oynamıştı. Oyunu Shirov kazanmışsa da Kramnik açılıştan sonra büyük üstünlük elde etmişti. 3. f3 oynamanın ardında yatan neden, eğer Siyah Grünfeld Hint savunmasına dönerse onu hiç hoş olmayan varyasyonların karşılamasıydı. Leko'nun bir sonraki hamlesi alışılmadık bir hamleydi.

3. ...e5?



4. dxe5 Ah5 5. Ah3! Siyah'ın e5 hamlesinin yanlışlığını gösteriyor.

5. ...Ac6 6. Fg5! Bir başka kuvvetli hamle. Bu hamle koyu renkli Filleri değişime zorlar ve Siyah'ı hoş olmayan bir konumda bırakır.

6. ...Fe7 7. Fxe7 Vxe7 8. Ac3 Vxe5 9. g4 Ag7 10. f4 Ve7

11. Ad5 Vd8. Özetle Siyah'ın bütün taşlarının yanlara itildiği görülür. Beyaz'ın üstünlüğü vardır ve birçok olası yolu bulunur. Belki de bu yüzden Kramnik çok uzun düşünüp zaman darlığına girdi.

12. Vd3 0-0 13. Ve3 Ae8 yapılabilir tek hamle.

14. g5 Ae7 15. Af6+ oyunu kazanmak için hızlıca yapılan bir atılım, ama işler göründüğü kadar kolay değil.

15. ...Axf6 16. gxf6 Af5 17. e4 Ke8 18. Ag5



18. ...c5! bd4 karesini kontrol eder. 19.0-0-0 Ad4 20. e5?! (Doğru yol 20. Kxd4 exd4 21.Vxd4 ve Beyaz iyi.)

20. e5 d6 21. Af3 Fg4 22. Axd4 Fxd1 23. Ab5 dxe5. İlk bakışta Beyaz 24. fxe5 hamlesinden sonra değişimden kârlı çıkacak görünüyor; özellikle de Ad6 ve Fb2 hamleleriyle. Ama Siyah'ın bir hamlesi var.

24. fxe5 Fa4! Yanıt bu. 25. Ad6 Ke6 26. Fg2 Kxd6! Siyah taşları eşitleyerek inisiyatifi eline alır. Leko'da yavaş yavaş zaman darlığına girer.

27. exd6 Vxd6 28. Fxb7 Ke8 29. b3 Vf4 30. Kb2



30. ...Kc3! Beyaz'ın Kale'si de savunmasızdır.

31. Kd1 h5 32. Va5 Ke2 33. Şa3 Vf2 34. Vd8 Fe8 35. Kd2 Tek hamle. 35. ...Kxd2 36. Vxe8 Şh7 37. Vxf7 Şh6 38. Şa4

İsim	ELO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Puan	ELO
1. Anand	Ind	2795	X	½	1	½	½	1	½	½	1	½	1	7,5	2803
2. Leko	Hun	2445	½	X	1	½	½	1	½	½	½	1	½	7	2734
3. Kramnik	Rus	2795	0	0	X	½	1	½	½	½	1	½	1	6	2797
4. Sadler	Eng	2660	½	½	½	X	½	1	½	½	½	½	½	6	2318
5. Zvjaginsev	Rus	2650	½	½	0	½	X	½	1	½	½	1	½	6	2719
6. Adams	Eng	2715	0	0	½	0	½	X	½	1	½	½	1	5,5	2677
7. Piket	Hun	2605	½	½	½	½	0	½	X	0	1	1	½	5,5	2627
8. Svidler	Rus	2710	½	½	½	½	½	0	1	X	0	0	½	5	2642
9. van Wely	Hun	2635	½	½	½	½	½	½	0	0	X	½	1	5	2649
10. Lautier	Fra	2625	0	½	0	½	0	½	0	1	½	X	1	4,5	2620
11. Topalov	Bul	2700	½	0	½	½	½	0	½	1	½	0	X	4,5	2614
12. Korchnoi	Sta	2620	0	½	0	½	½	0	½	½	½	X	½	3,5	2552

Kxa2 39. Şb5 Ve3 40. Fd5 Vxb3 Zaman sorunu burada çözüldüğü için Leko kazanma yolunu bulmak için bir hayli zaman harcadı.



41. Şc6 Ka6 42. Şd7 Vh3 43. Fe6 Vd3 44. Şe8 (Eğer 44. Fd5 oynanırsa 44. ...Şg5! ve f6'daki piyon kaybedilir.) 44. ...Vd6 45. Ve7 Vxe6 0-1

Turnuvadan seçtiğimiz önceki oyunları aşağıda bulabilirsiniz.

Piket, J. - Sadler, M

1. d4 d5 2. c4 dxc4 3. e4 Af6 4. e5 Ad5 5. Fxc4 Ac6 6. Ae2 Ab6 7. Fd3 Fg4 8. f3 Fe6 9. Abc3 Fd5 10. Fe3 e6 11. Ff2 Vg5 12. Ag3 Fe4 13. Fxc4 Axc4 14. Ve2 Ab6 15. O-O O-O 16. Age4 Vg6 17. Kac1 Şb8 18. Kfd1 f5 19. exf6 gxf6 20. Ac5 1/2-1/2

Anand, V. - Lautier, J.

1. e4 c5 2. Af3 Ac6 3. d4 exd4 4. Axd4 Ve7 5. Ab5 Vb8 6. e4 Af6 7. A5c3 e6 8. Fe2 Fe7 9. Fe3 O-O 10. O-O Kd8 11. a3 b6 12. b4 Fb7 13. Ka2 d6 14. f4 Ve7 15. Ff3 Ab8 16. Kc2 Abd7 17. Ab5 Vb8 18. Ad2 a6 19. Ac3 Ka7 20. g4 Fa8

21. g5 Ae8 22. Fg4 Kc7 23. Vf3 g6 24. Vh3 Ag7 25. Ae2 Ke8 26. Kc3 Vd8 27. Kd3 b5 28. exb5 axb5 29. Ad4 Af8 30. Axb5 Kd7 31. Ac3 f6 32. f5 exf5 33. exf5 gxf5 34. Fxf5 Axf5 35. Vxf5 Ve8 36. Fd4 Kc7 37. Vxc8 Kxc8 38. gxf6 Fd8 39. Ab5 1-0

Kramnik, V. - Svidler, P.

1. d4 Af6 2. c4 g6 3. Ac3 d5 4. exd5 Axd5 5. e4 Axc3 6. bxc3 Fg7 7. Fe4 O-O 8. Ae2 Ac6 9. O-O b6 10. Fe3 Fb7 11. Vd2 Vd7 12. Fb5 a6 13. Fd3 Aa5 14. Kxb1 Kxd8 15. c4 f5 16. exf5 gxf5 17. Kbd1 e5 18. dxe5 Fxe5 19. c5 Vd5 20. f3 Ae4 21. Fxc4 Vxc4 22. Vxd8 Kxd8 23. Kxd8+ Şf7 24. Kd2 bxc5 25. Ff2 1/2-1/2

Topalov, V. - Zvjaginsev, V.

1. e4 c5 2. Af3 e6 3. d4 exd4 4. Axd4 Ac6 5. Ac3 d6 6. g4 a6 7. Fe3 Fd7 8. O-O Vd5 9. g5 Ae7 10. Ff7 O-O Axd4 11. Vxd4 Ac6 12. Vd2 Fe7 13. f4 O-O 14. Şb1 Aa5 15. Vf2 Kb8 16. h4 b4 17. Ae2 Ac4 18. Ad4 Axc3 19. Vxc3 Vb6 20. Vd2 a5 21. f5 e5 22. Af3 Kfe8 23. f6 Ff8 24. fxe7 Fxe7 25. Fh3 Fxh3 26. Kxh3 Kc4 27. g6 hxg6 28. h5 Kbc8 29. Ke1 a4 30. hxg6 b3 31. Vd5 K4c7 32. gxf7+ Şf8 33. Ah4 bxc2+ 34. Şa1 Vg1 35. Vxd6+ Şxf7 36. Vd5+ Şe7 37. Af5+ Şf8 38. Vd6+ Şf7 39. Vd2 Vd1 40. Vg5 Ff6 41. Kh7+ Şe6 42. Ad4+ Vxd4 43. Vf5+ Şd6 44. Vxf6+ Şe5 45. Kxc2+ Şb4 46. a3+ 1/2-1/2

Dünya Satranç Şampiyonları



Mikhail Moiseyevich Botvinnik



Satranç dünyasının profesörü olarak bilinen Botvinnik, satranca getirdiği yenilikler ve yetiştirdiği oyuncularla bu ünvanı almıştır. Bunlar arasında Karpov, Kasparov, Kramnik, Ivanchuk ve Shirov gibi büyüküsta ve hatta Dünya Şampiyonları bulunur.

Botvinnik satrançı 12 yaşında öğrenir. Hızlı bir gelişme göstererek 16 yaşında Sovyet Şampiyonluğu'nun son ligine katılır ve burada beşincilik alır. Bu beşincilik, onu, özellikle de Alekhin'in Sovyet vatandaşlığından ayrılmasıyla Sovyetler'in gözünde geleceğin Dünya Şampiyonu olarak görülmesini sağlar. 1931 yılında henüz 20 yaşındayken 7. Sovyetler Şampiyonluğu'nu kazanır. Aynı başarıyı 1933 yılında da gösterir.

Bu yıllarda satranç dünyasında birçok güçlü oyuncu görülür. Bunlar arasında Fiohr, Lasker, Capablanca, Spielman, Ullenthal, Leventfish, Euwe, Alekhine, Fine, Keres ve Botvinnik'in sonradan çok yakın dostu ola-

cak ve karşılıklı Dünya Şampiyonluğu için çekişecekleri Smyslov vardır. Çeşitli turnuva ve Sovyetler şampiyonluklarından sonra Botvinnik de bu güçlü isimler arasında kendine yer edindi.

Alekhin'in ölümünden sonra şampiyonsuz kalan satranç dünyasının yeni şampiyonu, AVRO ve Groningen şampiyonalarında iyi dereceler elde eden beş oyuncunun birbiriyle karşılaşmalarıyla belirlenecekti. Botvinnik bu turnuvalarda sırasıyla üçüncü ve birinci olmuştu. Bu başlı turnuvadan 14 puan çıkaran Botvinnik böylece altıncı Dünya Şampiyonu oluyordu.

Şampiyonluğunu iki defa, 1957'de Symyslov'a ve 1960'da Tal'a kaptırıysa da yoğun çalışmayla ünvanını 1961 yılında geri aldı. 1963'e kadar süren bu kesikli saltanat Petrosian son verdi. Bu yıllardan sonra Botvinnik eğitime yönelerek genç oyuncular yetiştirmeye başladı. Son yıllarındaysa bilgisayar satrançıyla ilgileniyordu. Botvinnik 1995 yılında öldü.

Botvinnik, kendisinin de söylediği gibi Tarrash, Rubinstein ve Capablanca'dan çok etkilenmiştir. Onun disiplini, sert pozisyonel oyunu karşık varyasyonlardan çok taşların iyi konumlandırılmasına dayanır. Botvinnik, yayımlanmış oyunları incelikli olarak analiz edip, çalışma matlarında kendi zayıflıklarının üstüne giderek turnuvalara hazırlanırdı. Ayrıca rakibin oyunlarını inceleyerek hazırlanmanın önemli olduğuna inanırdı. Bir satranç oyuncusunun iyi bir araştırmacı olup tahta üzerinde kendi oyun tarzını yaratması gerektiği de Botvinnik'in derslerinde önem verdiği başka bir konudur.



Açılış Ansiklopedisi

Bu ay verdiğimiz açılışlar listesinde, Sicilya savunması var. Siyah'ın güçlü bir açılış yapmasını sağlayan bu savunma dikkatli olunmazsa feci bir şekilde geri tepebilir.

- B20 Sicilya Savunması 1.e4 c5
B20 Gloria, Sicilya 1.e4 c5 2.c4 d6 3.Ac3 Ac6 4.g3 h5
B20 Yavaş Sicilya 1.e4 c5 2.Fe2
B20 Bukalemun V, Sicilya; Kanat V 1.e4 c5 2.d3
B20 Şanat G, Sicilya; Bukalemun V 1.e4 c5 2.b4
B20 Santasiere Kanat G, Sicilya 1.e4 c5 2.b4 cxb4 3.c4
B20 Marshall V, Sicilya Kanat 1.e4 c5 2.b4 cxb4 3.a3
B20 Carlsbad V, Sicilya 1.e4 c5 2.b4 cxb4 3.a3 bxa3
B20 Marienbad V, Sicilya 1.e4 c5 2.b4 cxb4 3.a3 d5 4.exd5 Vxd5 5.Fb2
B20 Steinitz V, Sicilya; Tartakover V 1.e4 c5 2.g3
B20 Billum atağı; Keres V, Sicilya 1.e4 c5 2.Ae2
B21 Larsen-Santasiere V, Sicilya 1.e4 c5 2.f4
B21 Sicilya Merkez Oyun 1.e4 c5 2.d4 cxd4
B21 Matulovic G; Smith-Morra G 1.e4 c5 2.d4
B21 Morra G, Sicilya; Smith-Morra; Fleisseg; Matulovic; Morphy; Rivadavia 1.e4 c5 2.d4
B22 Alapin V, Sicilya; Sveshnikov V 1.e4 c5 2.c3
B22 Snyder V, Sicilya 1.e4 c5 2.b3
B23 Chigorin V, Sicilya; Kapali V 1.e4 e5 2.Ac3
B23 Grand Prix V, Sicilya 1.e4 c5 2.Ac3 d6 3.f4
B23 Portland A, Sicilya 1.e4 c5 2.Ac3 Ac6 3.d3 g6 4.g4
B23 Bukalemun Sicilya 1.e4 c5 2.Ac3 Ac6 3.Age2
B23 Vinken Sistemi, Sicilya 1.e4 c5 2.Ac3 Ac6 3.f4
B27 Althouse V; Stiletto, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 Va5
B27 Şatalimov V, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 b6
B27 Quinteros V, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 Vc7
B27 Hareket genişliği V, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 g6 3.c4 Fh6
B27 Sicilya Fred 1.e4 c5 2.Af3 g6 3.d4 f5
B28 O'Kelly V, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 a6
B29 Nimzovich V, Sicilya; Rubinstein V 1.e4 c5 2.Af3 Af6
B30 Rossolimo V, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.Fb5
B31 Boleslavski V, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 g6
B32 Nimzovich V, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cxd4 4.Axd4 d5
B32 Bourdonnais V, Sicilya; Lowenthal V 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cxd4 4.Axd4 e5
B33 Dört At V, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd 4.Axd4 Af6 5.Ac3
B33 Lasker-Pelikan V, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd 4.Axd4 Af6 5.Ac3 e5
B33 Pelikan V, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd 4.Axd4 Af6 5.Ac3 e5 6.Adb5 d6
B33 Bird V, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cxd4 4.Axd4 Af6 5.Ac3 e5 6.Adb5 d6 7.Fg5 a6 8.Aa3 Fe6
B33 Chelyabinski V, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd 4.Axd4 Af6 5.Ac3 e5 6.Adb5 d6 7.Fg5 a6 8.Aa3 b5
B34 Hizlandırılmış Dragon; Fianchetto V 1.e5 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd 4.Axd4 g6
B35 Hizlandırılmış Dragon; Fianchetto V 1.e5 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd 4.Axd4 g6 5.Ac3 Fg7 6.Fe3 Af6 7.Fc4
B36 Maroczy; Gurenidze V 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cxd4 4.Axd4 g6 5.c4
B39 Bronstein V, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd 4.Axd4 g6 5.c4 Fg7 6.Fe3 Af6 7.Ac3 Ag4 8.Vxg4 Axd4 9.Vd1 e5
B40 Marshall V, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 e6 3.d4 d5
B40 Hizlandırılmış Wimpy V, Sicilya 1.e4 c5 2.Af3 e6 3.d4 cxd4

Satrançtaki Tuzaklar

- 161.1.e4 e6 2.d4 d5 3.Ac3 Af6 4.e5 Afd7 5.Af3 c5 6.Fg5 Vb6 7.a3 Vxb2 8.Aa4 1-0
162.1.e4 e5 2.d4 exd4 3.Vxd4 Vf6 4.Ve3 Ah6 4.Ve3 Ah6 5.Ac3 Ag4 6.Ad5 Vc6 7.Vf4 d5 8.Fb5
163.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fc4 Af6 4.O-O Fc5 5.c3 d5 6.exd5 Axd5 7.Vb3 Ace7 8.Vb5+ 1-0
164.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fc4 Af6 4.Ag5 Fc5 5.Axf7 Fxf2+ 6.Ff1 d5 7.Axd8 dxc4 8.Axc6 1-0
165.1.e4 e5 2.f4 exf4 3.Fc4 Fc5 4.Fxf7+ \$xf7 5.Vh5+ g6 6.Vxc5 Vh4+ 7.Ff1 b6 8.Vd5+ 1-0
166.1.d4 f5 2.e4 fxe4 3.Ac3 e5 4.Vh5+ Ve7 5.Vxe5+ Ve7 6.Vxh8 d6 7.Ad5 Vf7 8.Vxg8 1-0
167.1.e4 c6 2.d4 d5 3.Fd3 Af6 4.e5 Afd7 5.e6 fxe6 6.Vh5+ g6

- 7.Vxg6+ hxg6 8.Fxg6 mat 1-0
168.1.e4 e6 2.d4 d5 3.Ac3 Fb4 4.e5 c5 5.Fd2 cxd4 6.Ab5 Va5 7.Ad6+ \$f8 8.Axc8 1-0
169.1.e4 e5 2.Ac3 Af6 3.Fc4 d6 4.d3 a6 5.Vf3 Ac6 6.Ad5 Fg4 7.Axf6+ Vxf6 8.Vxg4 1-0
170.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 Ad4 4.Fc4 b5 5.Fxf7+ 8.Vf4 1-0
171.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.d4 exd4 4.Axd4 Axd4 5.Vxd4 Af6 6.Fc4 Fe7 7.e5 c5? 8.Vf4 1-0
172.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.d4 exd4 4.Axd4 Vh4 5.Ac3 Af6 6.Af5 Vh5 7.Fe2 Vb6 8.Ah4 1-0
173.1.e4 e5 2.f4 Ac6 3.Af3 d6 4.Fc4 Fg4 5.O-O Fxf3 6.Vxf3 Vf6 7.Vb3 Ah6 8.Vxb7 1-0
174.1.e4 e5 2.f4 d6 3.Fc4 c5

- 4.d3 Af6 5.Af3 h5 6.fxe5 dxe5 7.Axe5 g6 8.Axf7 1-0
175.1.e4 e5 2.f4 exf4 3.Fb5 a6 4.Fc4 b5 5.Fxf7+ \$xf7 6.Vh5+ g6 7.Vd5+ \$e8 8.Vxa8 1-0
176.1.e4 e5 2.f4 exf4 3.Af3 d5 4.exd5 Vxd5 5.Ac3 Ve6+ 8.Ff2 Fd6 7.Fb5+ Fd7 8.Ke1 1-0
177.1.g4 d5 2.Fg2 e5 3.c4 d4 4.b4 Ah6 5.h3 Fxb4 6.Va4+ Ac6 7.Fxc6+ bxc6 8.Vxb4 1-0
178.1.d4 d5 2.c4 e6 3.Ac3 Af6 4.Fg5 h6 5.Fh4 g5 6.Fg3 Fe7 7.Ab5 O-O 8.Axc7 Fb4+ 0-1
179.1.d4 e6 2.dxe5 Ac6 3.Af3 Ve7 4.Ff4 Vb4+ 5.Fd2 Vxb2 6.Fc3 Fb4 7.Vd2 Fxc3 8.Vxc3 Vc1 mat 0-1
180.1.d4 Af6 2.c4 e5 3.dxe5 Ag4 4.Af3 Ac6 5.Ff4 Fb4+ 6.Abd2 Ve7 7.a3 Agxe5 8.axb4 Ad3 mat 0-1
181.1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cxd4 4.Axd4 Af6 5.Ac3 e5 6.Af5 d5 7.Fb5 d4 8.Aa4 Va6+ 0-1
182.1.e4 e5 2.Fc4 Af6 3.d3 Fc5 4.Vf3 Ac6 5.Ah3 Ad4 6.Vg3 Axc2+ 7.\$d2 Axa1 8.Vxe5+ Ve7 0-1
183.1.e4 e5 2.d4 exd4 3.Vxd4 Ac6 4.Ve3 Af6 5.Fc4 Ae5 6.Fb3 Fb4+ 7.c3 Fc5 8.Vg3 Fxf2+ 0-1
184.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fc4 Af6 4.Ag5 Fc5 5.Axf7 Fxf2+ 6.Fxf2 Axe4+ 7.\$g1 Vh4 8.Axh8 Vf2 mat 0-1
185.1.e4 e5 2.f4 d5 3.exd5 Vxd5 4.Ac3 Vd8 5.Ve2 c6 6.Vxe5+ Fe7 7.Vxg7?? Ff6 8.Vg3 Fh4 0-1
186.1.e4 e5 2.f4 d5 3.Af3 dxe4 4.Axe6 Ac6 5.Fb5 Af6 6.Axc6 bxc6 7.Fxc6+ Fd7 8.Fxa8 Fg4 0-1
187.1.e4 e6 2.Af3 d5 3.Ac3 d4 4.Ab5 a6 5.Aa3 b5 6.Ae5 Vg5 7.Ag4 h5 8.h4 Vxg4 0-1
188.1.e4 d5 2.exd5 e6 3.dxe6 Fxe6 4.d4 Af6 5.Ac3 Fd6 6.d5 Axd5 7.Axd5 Fxd5 8.Vxd5 Fb4+ 0-1

I. Gözlem Şenliği Hakkında

Güzel vatanımızın bir ferdi olarak; ülkemize mal olmuş Kurumunuzun her türlü yayını görsel ve yazınsal olarak yakından takip ediyorum. Yurt dışındaki uzay çalışmalarını da izliyorum, araştırıyorum. TÜBİTAK'ın bizlere sağladığı bu geniş bilim ve onun bir araştırma sahası olan uzay kültürünü kitlelere yoğunlaştırmasını zevkle takip ediyorum. Bilimsellikten uzak insan veya ülke düşünmüyorum. Bilim kavramını, teknolojisini ve her şeyden önce bilincini bizlere ulaştıran Kurumunuzun bilime hevesli, meraklı bir toplum oluşturduğuna bizzat tanık oldum.

16-18/98 Ekim tarihleri arasında gerçekleştirilen bir organizasyonla, 1. Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne katıldım. Yurdumuzda böyle bir başlangıcı yapmanız, bizlere uzayın derinliklerini açmanız şüphesiz bilgili ve çağcıl insanların çoğalmasında sağlayacaktır. Şenlik ortamında bir teleskopu denemeye koştu, biraz daha fazla gözlem yapabilmek için çırpınan insanları gördükçe daha da duygulandım. Ben dahil, belki de bilime susamışlığımızı orada bir nebze de olsa giderebildik; ama bu bir başlangıç oldu şüphesiz. Orada Türkiye'mizin her tarafından gelen insanlar vardı; kimisi izin almış, kimisi tatile çıkmış; sanki bu günü sabırsızlıkla bekliyor gibiydik. Bize gözlem hakkında ders veren hocalarımızın ve uzman arkadaşlarımızın yardımseverliklerini ve çabalarını taktikle karşılıyor ve bu organizasyonu düzenleyen TÜBİTAK'a teşekkür ediyorum.

Bu etkinliklerin her sene yapılmasını rica ediyorum. Eğer olanağı varsa gözlem tarihlerinin biraz daha erkene, havaların daha sıcak olduğu bir tarihe çekilmesinde ve bize ders veren hocalarımızın,

uzman arkadaşlarımızın öz geçmişlerinin bize verilmiş olan dosyaların içinde bulunmasında, bizim bilgilenmemiz açısından, değerli hocalarımızı tanımamız açısından yarar görüyorum.

Bilim adına yaptığınız her türlü etkinlikler için tekrar teşekkürler.

Caner İnal
İzmir

Ön Saflarda Yer Alabilmek

Yaklaşık dört yıldır takip ettiğim Bilim ve Teknik dergisinin değerli yönetimini ve yayına emeği geçen herkesi, yıllardır kalitesindeki istikrarı koruyan, aynı zamanda sürekli kendini yenileyen bu mükemmel dergi için tebrik ediyorum.

Kuşkusuz hiçbir millet sürekli globalleşen bir dünyada arka saflarda kalıp, unutulmak istemez. Bilindiği gibi ön saflarda yer almanın başlıca koşulu da pozitif bilimleri yakından takip etmektir. Yine kuşkusuz ki bilimin arandığı bir yerde teknoloji den bahsetmek olanaksızdır. İşte bu noktada ortaya çıkan Bilim ve Teknik'e çok iş düşüyor. Örneğin, dergide yayımlanan teknolojik araştırma haberlerini yetersiz görüyorum. Teknolojik araştırmaların yanı sıra, teknolojik yeniliklerin yer aldığı "High Tech" gibi bir kö-

şeden de yoksun olması bir diğer eksiklik Dergiye eklenecek, yeni bilimsel araştırmaların daha detaylı incelenmesi yeni bir "dosya" kısmınınsa taze bir soluk olacağı inancındayım.

Daha büyük başarılarla imzanızı görmek dileğiyle...

H. Yasin Yalçındağ
Ankara

Kütüphanelerin Önemi

Kocaeli Üniversitesi İşletme Bölümü'nde okuyorum. 20 yaşımdayım.

Öncelikle, ülkemizde bilim ve araştırma kültürünü aşılama misyonunu gerçekleştirerek böyle güzel bir dergi çıkarmanızdan ötürü size teşekkür ediyorum.

Bir yüzyılı devirirken yanınıza almamız gereken ilk şey bilimin müspet ışığıdır. Bu ışığın toplumumuzu, ülkemizi aydınlatması için çok çalışmalıyız. Siz, bize bunu hatırlatıyorsunuz.

Benim değinmek istediğim konu kütüphaneler. Kocaeli nüfusu 250 bini aşan bir metropol olmasına rağmen kapsamlı ve doyurucu bir kütüphanesi yok. Dikkat ettiğim burada ve diğer kütüphanelerimizde yeni yapıtların bulunmayışı. Bu da kütüphanelere ilgiyi azaltıyor. Günümüzde her sokak da birkaç tane kahvehane varken, kütüphaneler-

rin sayılarının ve ziyaretçilerinin az olması beni üzüyor. Unutmayalım, geleceğimiz kahvehanelerde değil kütüphanelerde bizi beklemektedir. Orada herkesin ilgisini çekecek bir şey kesinlikle bulunur. Ben, özellikle gençleri kütüphanelerimize davet ediyorum. İnsan orada istediği ülkeye giderken, istediği bitkiyi, hayvanı araştırıp, eğlendirici bir şeyler okuyabilir.

Bilim Teknik dergisinde, Türk bilim adamlarını tanımanız çok başarılı ve yararlı. Yeni bilim adamlarımıza örnek oluşturacak bu kişileri siz olmanız asla öğrenemeyiz. Çünkü günümüz medyası çok başka şeylerle ilgileniyor.

Ayrıca bizim kat kat giyinerek korunduğumuz şu kış aylarında, bitki ve hayvanların soğuktan korunma tekniklerini anlatan bir bölümü yayımlarsanız çok sevinirim.

Baybora Arslan
Kocaeli

Tek Gerçek Bilimdir

Yayımlamış ve yayımlamakta olduğunuz tüm kitapları merakla okudum. Sizler bana, bir kitabın nasıl ileriye yönelik uğraşlar aşıladığını ve yaşamdaki tek gerçeğin bilim olduğunu öğrettiniz.

Ben kendi çapımda projeler çiziyor ve elimden geldiği kadar üretmeye çalışıyorum. Olanaklarım çok kısıtlı olsa da, bir şey-

Mektuplaşmak İsteyenler...

İngilizce-Matematik

Anıl Akbay
Yunus Emre Mah. Ufuk
Evl. (B) Blok No: 12
60400 Zile/Tokat

Şiir-Felsefe

Coşkun Gedikli
Atatürk Öğr. Yurdu
3. Blok
06590
Cebeci/Ankara

Genel

Savaş Özdemir
J. Atg., Killimli
Komando Bölüğü
Mesudiye/Ordu

Mehmet Ali Yılmaz
Erciyes Üniversitesi
Yozgat Fen-Ede. Fak.
66100-Yozgat

Serkan Özcan
E tipi Kapalı Cezaevi
1. Koşuş Burdur

Emin Önel
Karateke Köyü
Tire/Izmir

Mete Ay
Nailbey Mah. General
Hakkı Talay Cad.
No: 27/B
Elazığ

Seyfettin Nalbantoğlu
Fethiye Mh. Bısaş Sit.
C Blok D.316140 Bursa

Ayşin Karhan
Karadeniz Teknik Üniv.
Fen-Edebiyat Fak.
Matematik Bölümü 4
Trabzon

Orhan Kılıç
T. Cemal Beriker Bul.
Fazilet Ertem İşhanı
K:2 D:7
01160 Seyhan-Adana

Biyoloji
Tolgahan Kutlu
Cumhuriyet Mah.
Engiz Sok.

No:2/31 C Blok
55200 Samsun

Astronomi

Tolgahan Kutlu
Cumhuriyet Mah. Engin
Sok. No:2/31 C Blok
55200 Samsun

Kültür-Edebiyat

Engin Parlak
Kocaeli Üniv.
Hukuk Fak. 4. Sınıf
41740 Körfez/Kocaeli

Ahmet Gül
Çarşı Mah. No:1
Berat Sok.
61400 Vakıfkebir
Trabzon

leri gerçekleştirebilmenin sevincini yaşıyorum. Bu sevincimin altyapısı da sizsiniz.

Bilim ve Teknik dergisi benim için bir yapının ilk taşı oluyor. Gönülden tebrik ederim ki, çok öğretici ve beyin kapasitesini genişleten bir düzeniniz var. Kitaplarınızın daha da gelişip tüm Türkiye'de tüm insanlara bir şeyler kazandırmasını isterim. Bilimle uğraşan insanlar bilirler, uğraştıkça o doyumsuz tat gelir yanbaşımıza.

Emre Atmaca
Develli/Kayseri

Bilim Adına Her Şey Dergimde

17 yaşındayım. Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojisi Öğretmenliği Bölümü 1. sınıf öğrencisiyim.

Derginizi lise sıralarında ara sıra takip edebiliyordum. Fakat artık düzenli bir şekilde Bilim ve Teknik dergisi alıyorum ve derginizi çok severek, beğenerek okuyorum. Bilim adına her şeyi; tüm bilimsel ve teknolojik yenilikleri Bilim ve Teknik dergisinde buluyorum. Fakat sizi eleştirmeden de geçemeyeceğim. Bana göre, astronomiye gereğinden fazla yer ayırıyorsunuz. Halbuki bunun yerine tıp dünyasından yenilikler, Internet, Uluslararası Matematik Olimpiyatı sorularından seçmeler ve ilginç çözümler gibi konulara yer verseniz daha yararlı olur. Astronomiye hiç yer vermeyin demiyorum. Fakat aşırıya kaçmamalısınız. Ayrıca derginizde yayımlanan Zekâ Oyunları köşesini de beğenerek takip ediyorum. Sorulardan 1 ya da 2 tanesini ancak çözebilsem de ilginç ve basit çözüm yöntemlerini öğrenmek beni çok cezbediyor. Yalnız bu zor zekâ sorularının yanında kare bulmacalar ve bilmecekler, ödüllü sorular da yayımlarsanız daha iyi olur.

Gencecik beyinlerin çalışmasını sağlamak amacıyla önerilerime kulak verdiğiniz için çok teşekkürler. Hepinize başarılar dilerim.

Mustafa Katlaç
Sungurlu/Çorum

Kafanı Kullanmak İstiyorsan

18 yaşındayım. Sokullu Lisesi'nde okuyorum. Derginizi bir yıldan beri takip ediyorum. Bu muhteşem bilim dergisinin diğer dergilerle kıyaslanması oldukça komik. Bana göre, bu enflasyonda ve diğer saçma sapan dergilerle kıyaslanırsa Bilim ve Teknik 950 000 TL olmalı. Gerçekten doğru söylüyorum.

Bilimin ne demek olduğunu sizin derginiz sayesinde anladım. Ama ne yazık ki çok geç. Çünkü sosyal bölümde okuyorum. Ama umut ışıkları yine Bilim ve Teknik dergisi sayesinde yanıyor.

Santraç oynamayı ve bilgisayar kullanmasını bilmiyorum. Her şeyim var; ama kullanamıyorum. Bu nedenle, derginizden bizler için santraç ve bilgisayara yeni başlayanlara yönelik 2-3 sayfa ayırmasını istiyorum. Bana göre, "Kafanı kullanmak istiyorsan bir şeye ihtiyacın var. Çalışmak ve Bilim ve Teknik dergisi okumak".

Ülkemizin çağdaş bilim ve teknik düzeyini yakalaması dileğiyle hepinize sonsuz sevgi ve saygılarımla.

Şafak Akbıyık
Oran/Ankara

Kimya Bilimini Seviyorum

17 yaşındayım ve bu yıl liseyi bitirdim. Derginizle ilkökula giderken tanışmıştım. İlk okuduğum 170. sayınız yaklaşık olarak ben doğduğum sıralarda yayımlanmıştı ve ben bu dergiye abim Recep sayesinde erişmiştim. Abime, buradan sevgi ve saygılarımı sunarım.

O yıllarda çıkan dergilerinizde ilk okuduğum yerler "Evde Fizik Deneyleri" ve "Elektronik Uygulamaları" olurdu. Bunları önce okur, sonra ilgimi çekenler olursa uygulamasını yapmaya çalışırdım. Bugün de derginizde, o elektronik devre şemalarını ve fizik deneylerini koyarsanız eminim ki çok farklı bir boyut kazanacaksınız.

Ayrıca, ben kimyayı çok severim. Herkesin de benim gibi kimyayı sevmesini isterim. Kimya, dışardan bakılınca çok karışık, bunu öğrenmekse sanki yıllar alacakmış gibi görülür. Halbuki, içine girilince hiç de zor olmayan, gittikçe insana daha büyük hazlar yaşatan, çok kolay bir bilimdir. Kimyayı sevmemin en önemli nedeni, kimya öğretmenim Mustafa Ocak olmuştur. Ona da buradan teşekkürlerimi sunarım.

Kimya bilimine derginizde bir köşe ayırır ya da hiç olmazsa çözülebilecek türden sorular yayımlarsanız çok sevinirim.

Tüm Bilim ve Teknik çalışanlarına ve bu derginin çıkmasında katkısı bulunan herkese çok teşekkür eder, başarılarınızın devamını dilerim.

Harun Kocaman
Develli/Kayseri

Bilimin İçinde Yaşayabilmek

Derginizden yararlanıp onun daha verimli olmasını isteyen biri olarak bana bu fırsatı verdiğiniz için teşekkürler.

17 yaşındayım ve derginiz 3 yıldır takip ediyorum. Her okur gibi ben de derginizin daha iyi yerlere gelmesini diliyorum. Bilimin içinde yaşayan ve onu takip etmek zorunda olan bizler derginizin durumunu yeterli bulmuyor ve sizden daha çok şey bekliyoruz. Sizin de bildiğiniz gibi, bilimde yeterlilik ve sınır yoktur. Size yöneltilecek tüm eleştirilerin kalitenizi artıracığına eminim. Ayrıca bu durumun bizlere yararlı olacağı da ortadadır.

Kendi çapımda genetik bilimini yakından takip etmeye çalışan biri olarak genetikten daha çok bahsetmenizi istiyorum. Bilindiği gibi genetik ve moleküler biyoloji yaklaşık 100 yıllık geçmişle daha yeni bir bilim. Türkiye içinse daha da yeni. Gelecekte çok çok önemli ve gerekli bir bilim dalı olacak olan genetik hakkında biz bilimseverleri bilgilendirmek size düşüyor. Ayrıca, geçen sayılarda verdiğiniz periyodik tablo, temel parçacıklar ve etkileşimleri,

fraktal dünyalar başlıklı posterlerle odamın duvarları yararlı hale geldi.

1999 yılında Dünya'ya meteor çarpma riski olduğuna öğrendim. Meteor ve kuyruklu yıldızlarla ilgili ABD'de NASA'da birçok çalışma yapılıyor. İnsanlar milyonlarca dolar harcayarak filmleri çekiyorlar. İnsanlığı tehdit eden ve son zamanlarda sıklıkla adını duyduğumuz, el niño, tornido, küresel ısınma, volkanik olayların artması, uzaydaki patlamalar, meteor ve göktaşlarının düşme tehlikesi gibi olaylara bilimin nasıl baktığı hakkında yazılar yayımlarsanız inanırım ki işte o zaman büyük bir kitlenin ilgisini çekmiş olursunuz. Avrupa ve ABD'de bu olaylara ne kadar çok önem veriliyorsa, Türkiye'de de aynı şeyi bekliyoruz. Bu da sizin sayenizde olacaktır.

Sizden son bir isteğim olacak. Derginizde, her ay gösterimde olan bilimkurgu filmlerinin tanıtımını yapmanız. Bu filmlerle, hayal dünyamız gelişecek ve bu sayede belki bizler bilimde yeni çılgınlara açacağız. Ayrıca, bu bölümün derginize yeni bir boyut getireceğine inanıyorum. Böylece daha çok insan Bilim ve Teknik'te öğrendiklerini sinema salonlarında yaşayabilecekler.

Kader Bayraktı
İstanbul

Süper Dergi

12 yaşında, Tokat Anadolu Lisesi'ne giden bir öğrenciyim. Babam 20 yaşından beri bu dergiye abone. Ben, aklım erdiğinden beri derginizi okuyorum. Eskiden verdiğiniz çocuk dergilerini okuyor, deneylerini yapıyordum. Şimdi de verdiğiniz o ilginç posterleri severek odama yapııştırıyorum. Derginizi ailece severek okuyoruz. Bununla da gurur duyuyoruz.

Orta bire geçtim. İngilizce'yi çok seviyorum. Sizden de derginizde, İngilizce hakkında öğretici şeyler yayımlamanızı rica ediyorum. Şimdi den teşekkürler.

Egemen Kepekçi
Tokat

Yayın Dünyası

Murat Dirican



Jön Türkler ve Araplar

Hasan Kayalı
Tarih Vakfı Yurt
Yayınları
İstanbul,
Ağustos 1998

Osmanlı devletinin son dönemine damgasını vurmuştur Jön Türkler.

Onların en az incelenen ve en az üzerinde durulan yönlerinden biri de "Arap vilayetleri"nde göttükleri siyasettir. 1997 yılında *Arabs and Young Turks: Ottomanism, Arabism and Islamism in the Ottoman Empire, 1908-1918* adıyla basılan bu kitap Jön Türkler'in bu yönünü aydınlatıyor. İkinci Meşrutiyet Dönemi'nde Osmanlı Devleti sınırları içindeki Arap vilayetlerini, özellikle de Suriye ve Hicaz'ı kapsıyor. Tarihçi Hasan Kayalı, bu incelemede, Arap nüfusun yaşadığı Osmanlı topraklarında Osmanlı hükümetlerinin Osmanlıcılıktan İslamcılığa değin ne tür politikalar uyguladığını, bu politikaların 20. yüzyılın başlarında, özellikle de Osmanlı devletinin son yıllarında nasıl yeniden düzenlendiğini ele alıyor. İncelemede, Arap ve Türk milliyetçiliğinin başlangıcına ve gelişmesine değinilirken, 1908 devrimi, başkente ve Arap eyaletlerine getirdiği yenilikler, Türkleştirme konusu işleniyor. İttihat ve Terakki Cemiyeti'yle muhalafet arasındaki Arap vilayetleriyle ilgili çeşitli konulardaki çatışma ve bu vilayetlerdeki ıslahat hareketleri üzerinde

de duruluyor. Kitapta ayrıca, Birinci Dünya Savaşı'nın Arap politikası üzerinde yarattığı etkiler de vurgulanıyor.

İç Hastalıkları

Editör: Mehmet Tunca
Egem Yayıncılık
İzmir,
Ağustos 1998



Editörlüğü-

nü Mehmet Tunca'nın yaptığı *İç Hastalıkları*, otuz üç asistanın oluşturduğu bir araştırma kadrosuna hazırlanmış. Kitabın önsözünde Tunca şunları söylüyor: "Mesleki konularda kitap yazan yazarların o konuda kayda değer bir bilgi birikiminin olması gerekir. Oysa bunun tam tersi de ilginç ürünler verebilmektedir. Sadece bilgi ve deneyim değil, sorunlara yakın olmak da pratik yararlar sağlayabilir. Bugün tıp öğrencileri tarafından yazılmış değerli kitap örnekleri gösterilebilir. Biz bu kitapta hastaya en yakın konumda bulunan asistanların 'gerçekçilik' ve 'enerjileri' ile, öğretim üyelerinin yıllar boyunca edindikleri deneyimleri birleştirmeyi amaçladık. Bölümlerin büyük bir kısmı asistanların öncülüğünde hazırlandı, uzman öğretim üyeleri tarafından değerlendirildi." Kitabın temel referans kitabı olma gibi bir iddiası bulunmadığından, konuyla ilgili her şeyi barındırmıyor. Buna karşın, önemli klinik sorunlar ve son

yıllarda önem kazanan bazı ilginç konular özellikle seçilmiş. Böylece, ilgili okurun bir kitapta bulamayacağı değişik konular bir araya getirilmeye çalışılmış. Kitabın önsözünde, özellikle tıp gibi hızla değişen ve gelişen bir konuda yazılmış çok yazarlı her kitap gibi, bu kitabın da "insani hatalara" açık olduğu ve okuyuculardan, hem hoşgörü hem de eleştiri beklediği belirtilmiş. İç hastalıklarında son yıllardaki gelişmeleri hızla gözden geçirip bilgilerini tazelemek isteyen uzmanların yanı sıra, hastane ortamından bir ölçüde uzak kalmış pratisyenlerin de yararlanabileceği, el altında bulundurulması gereken bir kitap. Bu arada asistanları ve öğrencileri de unutmamak gerek.



Heidegger ve 'Varlık ve Zaman'

Stephen Mulhall
Çeviri: Kaan Öktem
Samal Yayınevi
İstanbul,
Eylül 1998

Yüzyılımızın en tartışmalı düşünürlerinden biri olan Heidegger'in *Varlık ve Zaman* adlı kitabı, yüzyılımızın en etkili fakat güç anlaşılır metinlerinden biridir. Tüm felsefe geleneğini kökten sarsan bu metin, insan olarak bu dünyadaki yerimizi, dünyayla, kendimizle ve nesnelerle olan ilişkimizi irdeliyor. Ayrıca yaşam, ölüm, yaratıcılık gibi temel kaygılarımız üzerinde de duruluyor. Mulhall'ın bu kitap-

bırsa, Heidegger'in düşüncesini ve söz konusu metnini adım adım çözümlemeye, Heidegger'in yaşamı ve önemiyle ilişkilendirmeye çalışarak, yüzyılımızın uygarlık tarihine olan katkısını göstermeyi deniyor.

Yazılar

Alberto Giacometti
Çeviri: Aykut Derman
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul,
Ağustos 1998



İnce uzun yontularıyla tanıdığımız İsviçreli sanatçı Alberto Giacometti'nin (1901-1966) yaşamı için, görüntünün ardında yatan gerçeğin tutkulu arayışı ve serüvenidir demek pek de yanlış olmaz. Giacometti'nin daha önce yayımlanan yazılarını ve söyleşilerini bir araya getiren kitabın yayımlanması, 1950'li yılların sonunda oluşan bir tasarı yönünde, Giacometti'nin Pierre Beres ve Jacques Dupin'le işbirliği yapması sonucu gerçekleştirilmiş. Giacometti'nin yaşarken yayımlanmış yazılarının tümü kitapta yer alırken, ölümünden sonra yayımlanan üç metin de bunlara eklenmiş. Ne var ki Giacometti'nin söyleşileri bir kitaba sığdırmayacak kadar çok olduğundan, bunlar arasında bir seçme yapmak zorunda kalmış. Kitapta onu, yontu, desen ya da gravürleri aracılığıyla değil, yazılarıyla dünyayı yutmak isteyen ve gerçeği yakalamak için sabırsızlanan biri olarak göreceksiniz.



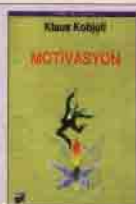
İndim Zaman Bahçesine

Güneş Karabuda
Yaşantı Yapı Kredi
Yayınları
İstanbul,
Temmuz 1998



Çağdaş Türk Bestecileri

Evrim İlyasoğlu
Müzik
Pan Yayıncılık
İstanbul,
Eylül 1998



Motivasyon

Klaus Kobol
İş Dünyası
Yayıma Hazırlayan:
Veli Karagöz
Evrim Yayıncılık
İstanbul, 1996



Sıradışı Mantık Bulmacaları

Erwin Brecher
Bulmaca
Çeviri: Vasıf Erenus
Sarmal Yayınevi
İstanbul,
Ağustos 1998

Hasan-Âli Yücel ve Türk Aydınlanmasının Metabilimsel Temelleri

A. M. Celâl Şengör
Deneme
Yüksek Öğretim
Kurulu Matbaası
Ankara, 1998



Ve Tanrı Onları Cezalandırdı

Bülent Akkurt
Öykü
Bilgi Yayınevi
Ankara,
Ağustos 1998



Windows 98

Russell Borland
Bilgisayar
Çeviri: Oya Deriz
Koçgil,
Şahin Ardyok
Arkadaş Yayınları
Ankara, 1998



Kadınlar İçin Stres El kitabı

Ursula Markham
Sağlık
Editör: Can İkizler
Alfa Yayınları
İstanbul,
Ekim 1998

